Leitfaden

für den

Unterricht in der Naturbeschreibung

an höheren Lehranstalten

von

Karl Ströse,
Oberlehrer am Herzogl. Friedrichs-Realgymnasium in Dessau.

Ausgabe A.

Für Realgymnasien, Realschulen und verwandte Schulanstalten.

I.

Zoologie.

1. Heft: **Unterstufe.**

Zweite Auflage.

Dessau 1897.
Verlagsbuchhandlung von Paul Baumann,
Herzogl. Anhalt. u. Sachsen-Altenb. Hofbuchhändler.

Leitfaden
für den
Unterricht in der Naturbeschreibung an höheren Lehranstalten
von
Karl Ströse,
Oberlehrer am Herzogl. Friedrichs-Realgymnasium zu Dessau.

Ausgabe A.
Für Realgymnasien, Realschulen und verwandte Schulanstalten.

I. Zoologie.

1. Heft: Unterstufe. Mit 73 in den Text eingedruckten Abbildungen. Zweite Auflage. 7½ Bogen, gebunden 1,20 Mk.

2. Heft: Oberstufe. Mit 128 in den Text eingedruckten Abbildungen. 12 Bogen, gebunden 1,80 Mk.

II. Botanik.

1. Heft: Unterstufe. Mit 2 in den Text eingedruckten Abbildungen. 4 Bogen, gebunden 0,60 Mk.

2. Heft: Oberstufe. Mit 140 in den Text eingedruckten Abbildungen. 10 Bogen, gebunden 1,80 Mk.

Die Vorrede (Begleitwort) zu vorstehendem Lehrwerk ist besonders erschienen und wird den Interessenten auf Verlangen unberechnet und postfrei von der Verlagsbuchhandlung geliefert.

Ausgabe B.
Für Gymnasien, Progymnasien und verwandte Schulanstalten.

I. Botanik.

Mit 44 in den Text eingedruckten Abbildungen. 8 Bogen in Ganzleinen gebunden 1,60 Mk.

II. Zoologie.

Mit 93 in den Text eingedruckten Abbildungen. 9 Bogen in Ganzleinen gebunden 1,80 Mk.

Nachstehende Urteile der Fachpresse seien freundlicher Beachtung empfohlen:

Jahresberichte über das höhere Schulwesen VII. 1892: „Von neuen Leitfäden für den zoologischen Unterricht ist der von Oberlehrer Ströse in Dessau herausgegebene durch streng methodische Haltung beachtenswert. — Gut ausgeführte Abbildungen unterstützen die Anschauung. — Der Leitfaden bekundet großes methodisches Geschick und kann gewiß in der Hand eines mit den Absichten des Verfassers völlig vertrauten Lehrers mit bestem Nutzen verwendet werden."

Ebendort beurteilt Rezensent im Anschluß an eine Besprechung von Pillings „Lehrgang des botanischen Unterrichts" den Ströseschen Leitfaden der Botanik: „Mit Freuden wird man den eigenartigen Weg des Verfassers, der vielfache Litteraturstudien auf methodischem Gebiete durchblicken läßt, als einen möglichen und durchdachten anerkennen. Auch ist im Unterschiede zu Pilling hervorzuheben, daß Ströse die wesentlichen Punkte der morphologisch-genetischen Betrachtungsweise, auf die es im Elementarunterricht vor allem ankommt, wie Keimung, Knospenbildung, Streckung und Stauchung der Internodien, Blattformationen, Metamorphose der Blätter, Entwickelung von Frucht und Samen schärfer herauszuarbeiten versteht. Ebenso ist die formelle, äußere Darstellung sehr verschieden, indem Ströse möglichst knappe, durch Buchstaben verschiedenen Ranges bezeichnete und mit Anwendung ungleicher Schrift gedruckte Sätze vorzieht, während Pilling nur nach Hauptgruppen geordnete Fragen stellt. Ströse stellt zwar auch hier und da Fragen, meist drückt er jedoch die Beobachtungsaufgabe imperativisch aus, — also z. B.: Beachte die äußere Behaarung der Krone! Öffne die Röhre durch einen Schnitt

(Fortsetzung siehe am Schluß des Buches!)

Leitfaden

für den

Unterricht in der Naturbeschreibung

an höheren Lehranstalten

von

Karl Ströse,
Oberlehrer am Herzogl. Friedrichs-Realgymnasium in Dessau.

Ausgabe A.
Für Realgymnasien, Realschulen und verwandte Schulanstalten.

I.

Zoologie.

1. Heft: **Unterstufe.**

Zweite Auflage.

Dessau 1897.
Verlagsbuchhandlung von Paul Baumann,
Herzogl. Anhalt. u. Sachsen-Altenb. Hofbuchhändler.

Leitfaden

für den

Unterricht in der Zoologie

an höheren Lehranstalten

von

Karl Ströse,
Oberlehrer am Herzogl. Friedrichs-Realgymnasium in Dessau.

Ausgabe A.

Für Realgymnasien, Realschulen und verwandte Schulanstalten.

1. Heft.

Unterstufe.

Mit 73 in den Text eingedruckten Abbildungen.

Zweite Auflage.

Dessau 1897.
Verlagsbuchhandlung von Paul Baumann,
Herzogl. Anhalt. u. Sachsen-Altenb. Hofbuchhändler.

Leitfaden

für den

Unterricht in der Zoologie

an höheren Lehranstalten

von

Karl [illegible],
[illegible]

Ausgabe A.
[illegible] Realschulen und [illegible]

I. Teil.

Wirbeltiere.

[illegible]

Zweite Auflage.

[illegible] 189[illegible].
Verlagsbuchhandlung von [illegible]
[illegible]

Vorwort.

Nachdem im Jahre 1894 eine den Lehrplänen von 1892 auch äußerlich angepaßte Ausgabe (B) meines „Leitfadens für den Unterricht in der Zoologie an Gymnasien“ erschienen war, erwies sich jetzt auch die Umarbeitung der für den Gebrauch an Realanstalten bestimmten Ausgabe (A) als notwendig. Dabei ist der Kern des Buches unverändert geblieben. Es soll auch in der neuen Form nur ein Übungsbuch und Hilfsbuch sein und verzichtet ausdrücklich darauf, als Lehrbuch zu gelten. Es ist für die Hand der Schüler bestimmt und enthält nicht mehr Stoff, als unter den günstigsten Verhältnissen in der Schule durchgearbeitet werden kann, und diesen Stoff in einer übersichtlichen Form, die sich der Unterrichtsform (wenigstens im Pensum der Sexta und Quinta) eng anschließt. Die geringe Menge von Habitusbildern im Buche weist darauf hin, daß die Benutzung konservierter Exemplare bezw. großer Wandbilder vorausgesetzt wird. Schematische Bilder einzelner, etwa für die Gewinnung des Systems wichtiger Teile des Tierkörpers sollen die Schüler selbst anfertigen. Selbstverständlich handelt es sich in diesem Falle um schematische Zeichnungen einfacher Art, wie es beispielsweise die Figuren 8, 11, 33, 40 sind. Eingehendere Bemerkungen über die Art und Weise, wie die Benutzung dieses Leitfadens geschehen kann, habe ich in einem besonders gedruckten Begleitworte gegeben, das die Verlagsbuchhandlung auf Verlangen kostenfrei übersendet.

Für die wohlwollende Würdigung, die mein „Leitfaden für den Unterricht in der Naturbeschreibung“ bisher gefunden hat, bin ich den Herren Fachgenossen zu großem Danke verpflichtet. Die Winke der Kritik und den freundlichen Rat meiner Herren Kollegen werde ich auch fernerhin gern benutzen. Herzlichen Dank auch meinem Freunde, Herrn Professor Dr. Weyhe, für freundliche Hilfe bei der Durchsicht der Korrekturbogen.

Dessau, 1. Oktober 1896.

Karl Ströse.

Inhaltsübersicht.

Lehraufgabe der Sexta.

I. Säugetiere.

§ 1. Der Haushund.

A. Hauptteile des Körpers sind:
   a) der **Kopf**,
   b) der **Rumpf**,
   c) die **Gliedmaßen**.

Am Kopfe unterscheidet man:
   a) den **Hirnteil**,
   b) den **Gesichtsteil** (mit Oberkiefer, Unterkiefer und Mundöffnung).

Am Rumpfe unterscheidet man:
   a) den **Hals**,
   b) die **Rücken- und Brustgegend**,
   c) die **Lendengegend**,
   d) das **Kreuz**,
   e) den **Schwanz**.

Von den Gliedmaßen entsprechen die vorderen den Armen, die hinteren den Beinen des Menschen. Es ist festzustellen, wieviel Finger und Zehen der Hund besitzt.

B. Der ganze Körper des Hundes ist von der **Haut** bedeckt, aus welcher Haare und Nägel hervorgewachsen sind (Fell).
   a) Suche Stellen auf, an welchen die Haut unbehaart ist!
   b) Achte auf die zarte Schleimhaut der Lippen und auf die dicke Haut der Zehen-Unterseite (Schwielen)!
   c) Wo befinden sich Borsten?
   d) Die Nägel des Hundes nennt man Krallen (Zahl?).

C. Unterhalb der Haut befinden sich das **Fleisch**, das **Knochengerüst (Skelett)** und die **Eingeweide**. Auch am Skelett sind die Hauptteile des Körpers zu unterscheiden.

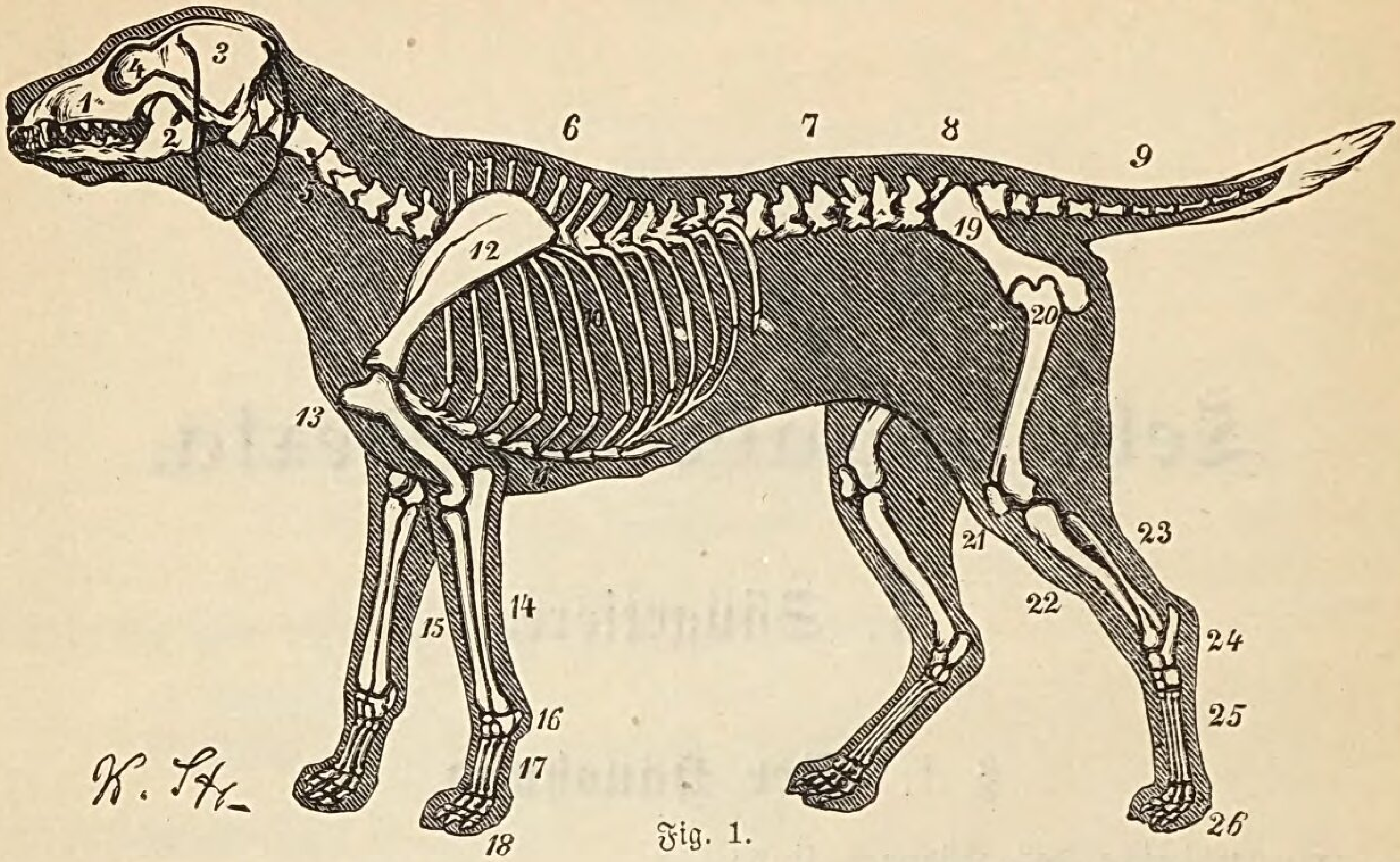


Fig. 1.

Aufzusuchen ist:

I. Am Kopfe
  a) der **Hirnschädel,**
  b) der **Gesichtsteil** mit
    1. **Oberkiefer,**
    2. **Unterkiefer.**

II. Am Rumpfe
  a) die **Wirbelsäule** (das Rückgrat) und zwar
    1. **Halswirbel** (Zahl?),
    2. **Brust- und Rückenwirbel,**
    3. **Lendenwirbel,**
    4. **Kreuzbein,**
    5. **Schwanzwirbel,**
  b) die **Rippen,** von denen die meisten vorn im **Brustbein** zusammenstoßen. Brustkorb.

III. An den vorderen Gliedmaßen, die mit dem Rumpfe durch die **Schulterblätter** verbunden sind:
  a) der **Oberarm,**
  b) der **Unterarm** mit
    1. Elle (daran der Ellenbogenhaken),
    2. Speiche,
  c) die **Handwurzel,** aus vielen kleinen Knochen gebildet,
  d) die **Mittelhand** (Zahl der Knochen?),
  e) die **Finger** (Zahl der Knochen?).

IV. An den hinteren Gliedmaßen, welche mit dem Rumpfe durch das **Becken** zusammenhängen:

a) der **Oberschenkel,**
b) der **Unterschenkel** mit
1. Kniescheibe,
2. Schienbein,
3. Wadenbein,
c) die **Fußwurzel** (unter den Fußwurzelknochen fällt das Fersenbein durch seine Größe auf),
d) der **Mittelfuß** (Zahl der Knochen?),
e) die **Zehen** (Zahl der Knochen?).

Der Hund tritt nur mit den Zehen auf, der Mensch mit der ganzen Sohle, mit den Zehen allein bei schnellem Laufe. Zehen- und Sohlengänger. Die einzelnen Knochen des Skeletts, welche gegen einander beweglich sind, stoßen in Gelenken zusammen. Sie sind an diesen Stellen durch feste Bänder mit einander verknüpft.

D. Der Hund hält Knochen, die er benagt, mit den vorderen Gliedmaßen fest. Er zerkleinert die Nahrung durch sein starkes **Gebiß.** Unterscheide: **Schneidezähne, Eckzähne** und **Backzähne** in beiden Kiefern! Durch die **Speiseröhre** gelangt die Nahrung in den **Magen,** aus dem Magen in den **Darm.** Im Magen und Darm wird aus der Nahrung der **Nahrungssaft** bereitet, der von der Darmwandung aufgesaugt und dem **Blute** zugeführt wird. Das Blut fließt in weiteren und engeren Röhren, die man **Adern** nennt, durch den ganzen Körper und wird durch die Thätigkeit des **Herzens** in schneller Strömung gehalten. Es bringt den Nahrungssaft überall hin, wo er zur Erhaltung und zum Wachstum der Körperteile gebraucht wird. Der Hund braucht zum Leben aber nicht nur Speise und Trank, er saugt auch Luft ein, die durch die **Luftröhre** in die **Lungen** gelangt. Verhungern, verdursten, ersticken.

E. Unter den **Sinnen** des Hundes (Gefühl, Geruch, Geschmack, Gehör und Gesicht) ist besonders der Geruchssinn und der Gehörssinn gut entwickelt. Junge Hunde sind die ersten 10 bis 12 Tage nach der Geburt blind.

F. Der Haushund hat sich mit dem Menschen als dessen Begleiter und Gehilfe in vielen Spielarten (Rassen) über die ganze Erde verbreitet. Hin und wieder ist er verwildert.

§ 2. Die Hauskatze.

A. Suche die Hauptteile des Körpers (§ 1 A) auf und vergleiche sie nach Größe und Gestalt mit denen des Hundes!

B. Das Haarkleid ist weicher als das der meisten Hunderassen. Die scharfen Krallen sind Kletterwerkzeuge und Waffen. Schutzvorrichtung gegen Abnützung derselben.

C. Suche am Skelett alle Teile, die wir am Knochengerüste des Hundes beobachtet haben, auf! Biegsamkeit der Wirbelsäule. Ist die Katze Zehengänger oder Sohlengänger? (§ 1 C.)

D. Vergleiche das Gebiß der Katze mit dem des Hundes und beachte
   a) die Länge der Kiefer,
   b) die Zahl der Schneidezähne, Eckzähne und Backzähne!

Unter den Backzähnen fällt einer auf jeder Kieferseite durch seine Größe auf. Man nennt ihn den **Reißzahn.** Die Backzähne hinter dem Reißzahn heißen Höckerzähne, die vor dem Reißzahn Lückenzähne. Kann man auch im Gebisse des Hundes Lückenzähne, Reißzahn und Höckerzähne erkennen? Jeder Eckzahn greift in eine Zahnlücke des anderen Kiefers ein. — Die Zunge der Katze ist rauh.

E. Die Sehöffnung oder Pupille, durch die das Licht in das Auge fällt, erscheint dunkel, wie die Fenster eines Hauses, von außen gesehen, schwarz sind. Die Pupille des Hundes ist rund, die der Katze gleicht einem länglichen Spalte. Im Dunkeln erweitert sich dieser Spalt zu einer kreisförmigen großen Öffnung, und die Katze kann auch nachts gut sehen. Sie hat ein feines Gehör. Die langen Schnurrborsten dienen ihr zum Tasten. — Junge Katzen sind bis zum neunten Tage nach der Geburt blind.

F. Die Hauskatze stammt wahrscheinlich von der nubischen Steppenkatze ab. Schon im Altertum wurde sie von den Menschen als Haustier gehalten, kann aber, da sie weit weniger geistig begabt ist als der Hund, weder zum Wächter des Hauses, noch zum Gehilfen bei der Jagd erzogen werden und nützt nur durch Vertilgung der Mäuse.

§ 3. Raubtiere.

A. Zähle Tiere auf, an denen du beobachtet hast, daß sie sich von Pflanzenkost nähren! Hund und Katze ziehen Fleischkost jeder anderen Nahrung vor, zerbeißen leicht einen Knochen, bewältigen aber ein Stück Brot nur schwer. Die stärksten Zähne ihres Gebisses sind die mit scharfen Schneiden versehenen Reißzähne. Die spitzen, zangenartig zufassenden Eckzähne dienen zum Fangen und Töten der Beute. Tiere, die mit einem derartigen Gebisse bewaffnet sind, nennt man **Raubtiere.**

B. a) Der Katze ähnlich sind:

1. Der **Löwe.** L = 1,50 + 0,80*). Kurzes, glatt anliegendes, einfarbiges Haarkleid. Die Mähne des männlichen

---

*) Bei der Angabe der Körperlänge ist die Länge von Rumpf mit Kopf und die Länge des Schwanzes gesondert bezeichnet.

Löwen dient als Schild im Kampfe mit seinesgleichen. Schwanzquaste. Der Löwe klettert nicht; seine zurückziehbaren Krallen dienen ihm nur als Waffen. Er geht nachts auf

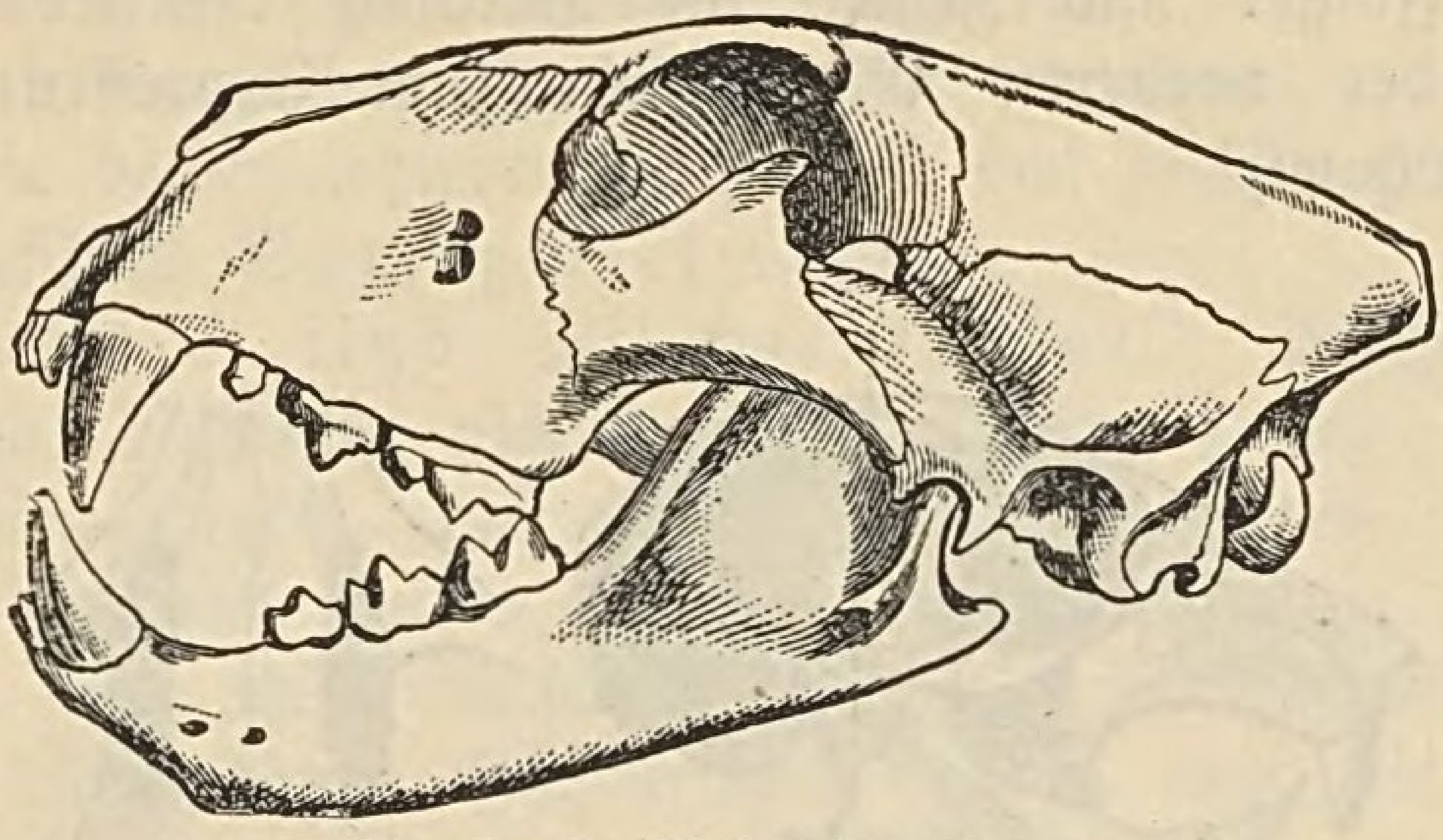


Fig. 2. Kopfskelett des Löwen.

die Jagd und stürzt sich im Sprunge auf die Beute. Von der Verfolgung der Beute steht er, wenn der Angriffssprung mißlang, ab. — Afrika, westliches Asien.

2. **Der Tiger** ist etwas stärker und größer als der Löwe und hat ein längeres, weiches Haarkleid, das am Kopfe, auf dem Rücken und an den Seiten auf bräunlich-orangefarbenem Grunde schwarz gestreift, auf dem Bauche weiß ist. Backenbart. Der quastenlose Schweif ist geringelt. Das männliche Tier hat keine Mähne. Der Tiger klettert geschickt. — Süd- und Mittelasien.

b) Dem Hunde ähnlich sind:

1. **Der Wolf.** L = 1 + 0,40; H = 0,80. Schräg stehende Augen mit runder Pupille, spitze, aufrechte Ohren; buschiger

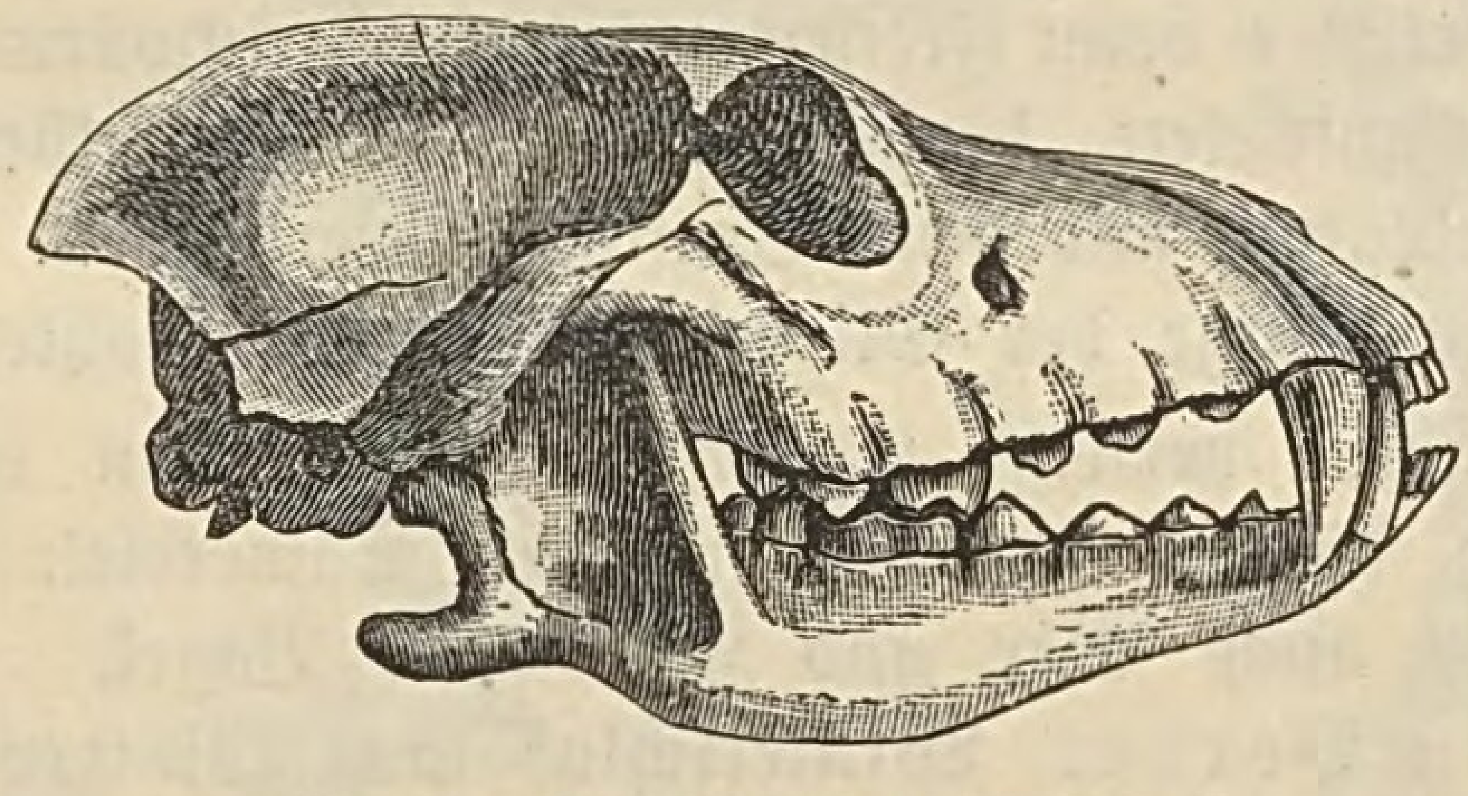


Fig. 3. Kopfskelett des Wolfes.

Schwanz. Gebiß vgl. Fig. 3. Die Farbe des Haarkleides ist fahl weißlich-grau. Der Wolf lebt in Rudeln und jagt seine Beute. Er frißt auch Aas. — Nördliche Halbkugel.

2. **Der Fuchs.** L = 0,70 + 0,30; H = 0,30. Die Pupille ist länglich. Der Fuchs beschleicht seine Beute (Mäuse, aber auch andere kleine Säugetiere und Vögel) und lebt nicht in Rudeln. — Europa, Nordafrika, Nordasien.

§ 4. Das Eichhörnchen.

A. Beschreibe Körpergestalt und Hautbedeckung! Beachte die Zahl der bekrallten Finger und Zehen, die Haltung des Körpers und den Gebrauch der vorderen Gliedmaßen zum Ergreifen der Nahrung (Daumenstummel)!

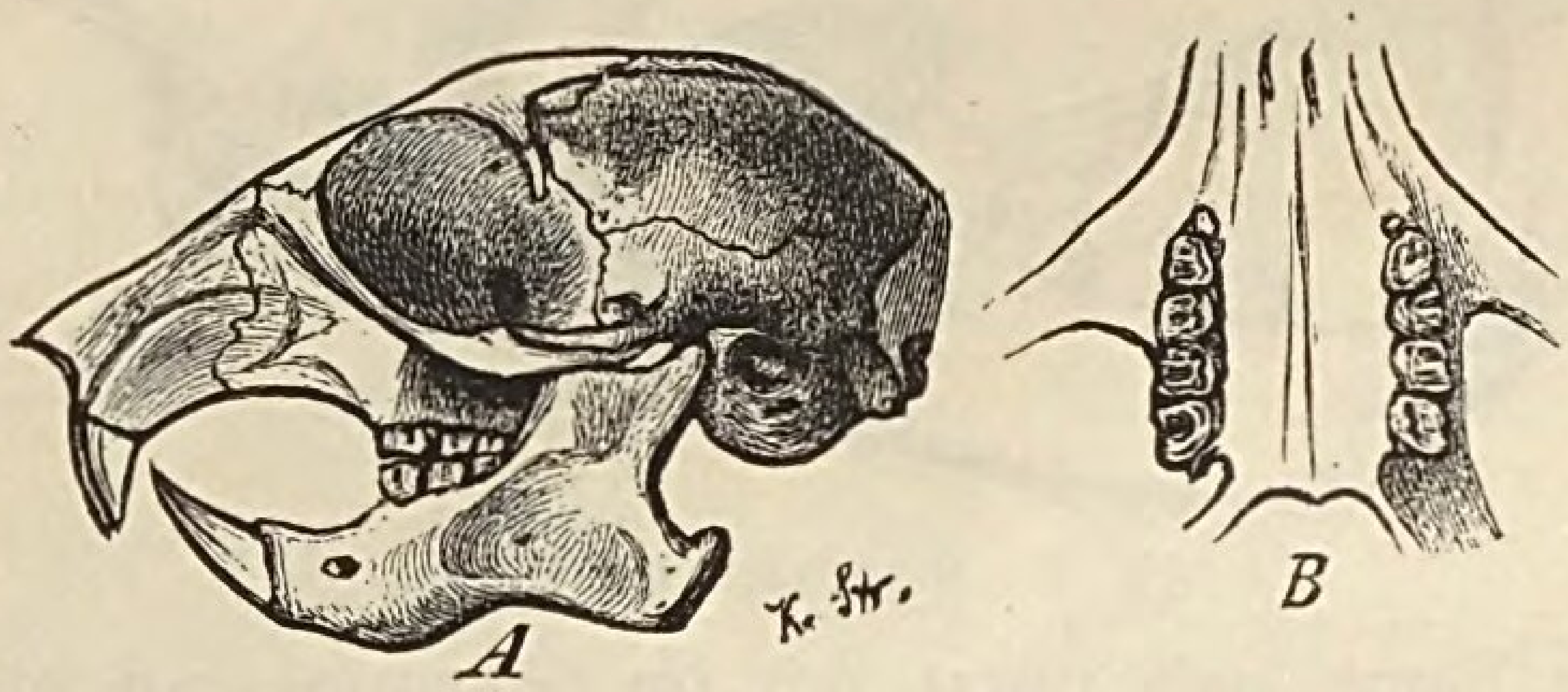


Fig. 4. Kopfskelett des Eichhörnchens.

B. Knochengerüst:
  a) Gebiß:
    1. 2 große, meißelförmige, gekrümmte Schneidezähne (**Nagezähne**). Durch die Verteilung des Schmelzüberzuges kommt es, daß sich die Rückseite jedes Nagezahnes schneller abnutzt als die Vorderseite. Die Zähne bleiben daher immer geschärft und wachsen beständig nach. Wirkung des Meißels oder Kehlhobels! Farbe der Nagezähne?
    2. Eckzähne?
    3. Die Backzähne (Zahl?) haben quergerichtete Wülste auf ihrer Kaufläche. Wirkung der Feile oder Raspel, da der Unterkiefer beim Fressen vor- und rückwärts geschoben wird.
  b) Am Rumpfskelett beobachtet man **Schlüsselbeine**, welche die Schulterblätter mit dem Brustbeine verbinden.
  c) Ungleiche Länge der Gliedmaßenpaare. Sohlengang.

C. Das Eichhörnchen versteht vortrefflich zu klettern und zu springen. Als Nahrung dienen ihm Früchte und Sämereien der Waldbäume, doch raubt es auch Eier und Brut der Vögel. Nestbau, Einsammeln von Vorrat, **Winterschlaf** und Winterpelz.

§ 5. Nagetiere.

A. Mit **Nagezähnen**, von denen die Backzähne durch eine weite Lücke getrennt sind, versehen sind folgende Tiere:
  1. **das Eichhörnchen** (Europa, nördliches Asien),
  2. **die Feldmaus** (Europa, Westasien),

3. **die Wanderratte** (hat sich von Asien her über Europa verbreitet),
4. **die Hausmaus** (über die ganze bewohnte Erde verbreitet),
5. **der Hase** (Mitteleuropa, Westasien),
6. **das Kaninchen** (Süd- und Mitteleuropa).
Die beiden letzteren besitzen in den langen Hinterbeinen vortreffliche Springwerkzeuge.

B. Die Nagetiere sind Pflanzenfresser. Einige verschmähen auch tierische Nahrung nicht. Beim Kauen ziehen sie den Unterkiefer soweit zurück, daß die Schneidezähne sich nicht berühren und zerreiben das Futter zwischen den Backzähnen, indem sie den Unterkiefer vor- und rückwärts schieben. Einige besitzen Backentaschen. Viele bauen Höhlen und Nester, und die meisten halten **Winterschlaf.**

§ 6. Das Pferd.

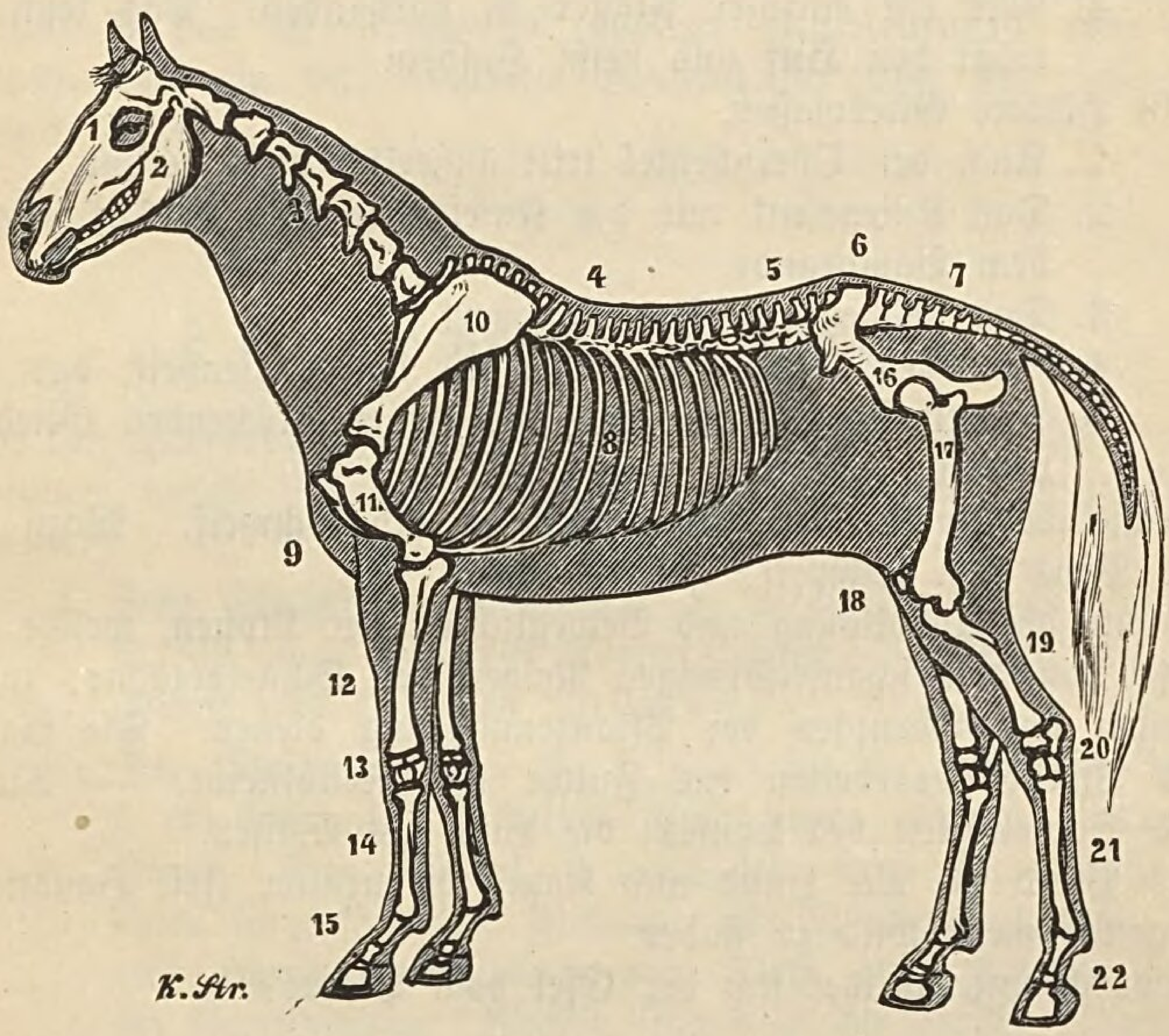


Fig. 5.

A. In der beigegebenen Abbildung sind neben die Teile des Skeletts Ziffern gesetzt. Benenne die Teile im Anschluß an § 1, C.!

B. Am Knochengerüste des Kopfes fällt zunächst das Größenverhältnis des Hirnschädels und des Gesichtsteiles auf (vgl. den Kopf des Hundes und der Katze!). Beachte die weit nach vorn hinausragenden Nasenbeine!

a) Zahl der Schneidezähne?
b) Eckzähne klein (Haken).
c) Der Schmelzüberzug der Backzähne dringt faltenartig in das Zahnbein ein, — **schmelzfaltige Zähne.** Lückenzähne und Backzähne sind nicht von einander zu unterscheiden. Zahl der Backzähne?

C. Eine nähere Betrachtung verlangen die Gliedmaßen.
a) Vordere Gliedmaßen.
1. Der Oberarm reicht nicht weit unter das Brustbein hinab, legt sich dem Brustkorbe an und bleibt im Rumpfe verborgen.
2. Der Unterarm besteht nur aus der Speiche. Die Elle ist bis auf einen kleinen Teil (den Ellenbogenhaken) verkümmert. Dieser Teil ist mit der Speiche verwachsen.
3. Es folgen nach unten hin die Handwurzelknochen. Die Mittelhand wird durch einen einzigen Knochen, zu dessen Seiten zwei kleine „Griffelknochen" sitzen, gebildet.
4. Nur ein einziger Finger ist vorhanden. Das letzte Glied trägt den **Huf** und heißt Hufbein.

b) Hintere Gliedmaßen.
1. Auch der Oberschenkel tritt äußerlich nicht hervor.
2. Das Kniegelenk mit der Kniescheibe (Fig. 5, 18) liegt nahe dem Bauchrande.
3. Das Wadenbein ist verkümmert.
4. Von den Fußwurzelknochen ist das Fersenbein das größte.
5. Mittelfuß und Zehe sind wie die entsprechenden Glieder der vorderen Gliedmaßen gebildet.

D. Wechselnde Farbe der Haare; **Mähne** und **Schweif.** Wozu benützt das Pferd den Schweif?

E. Beachte die Ausbildung und Beweglichkeit der **Lippen,** welche, unterstützt von den schaufelförmigen Reihen der Schneidezähne, zum Ergreifen und Abrupfen der Pflanzennahrung dienen. Die Backzähne des Pferdes bearbeiten das Futter wie Mühlsteine. — Ausdauer und Schnelligkeit des Laufes; die Hufe als Waffen.

F. Das Pferd ist, wie Hund und Katze, seit uralter Zeit Haustier und nirgends mehr wild zu finden.

G. Wodurch unterscheidet sich der **Esel** vom Pferde?

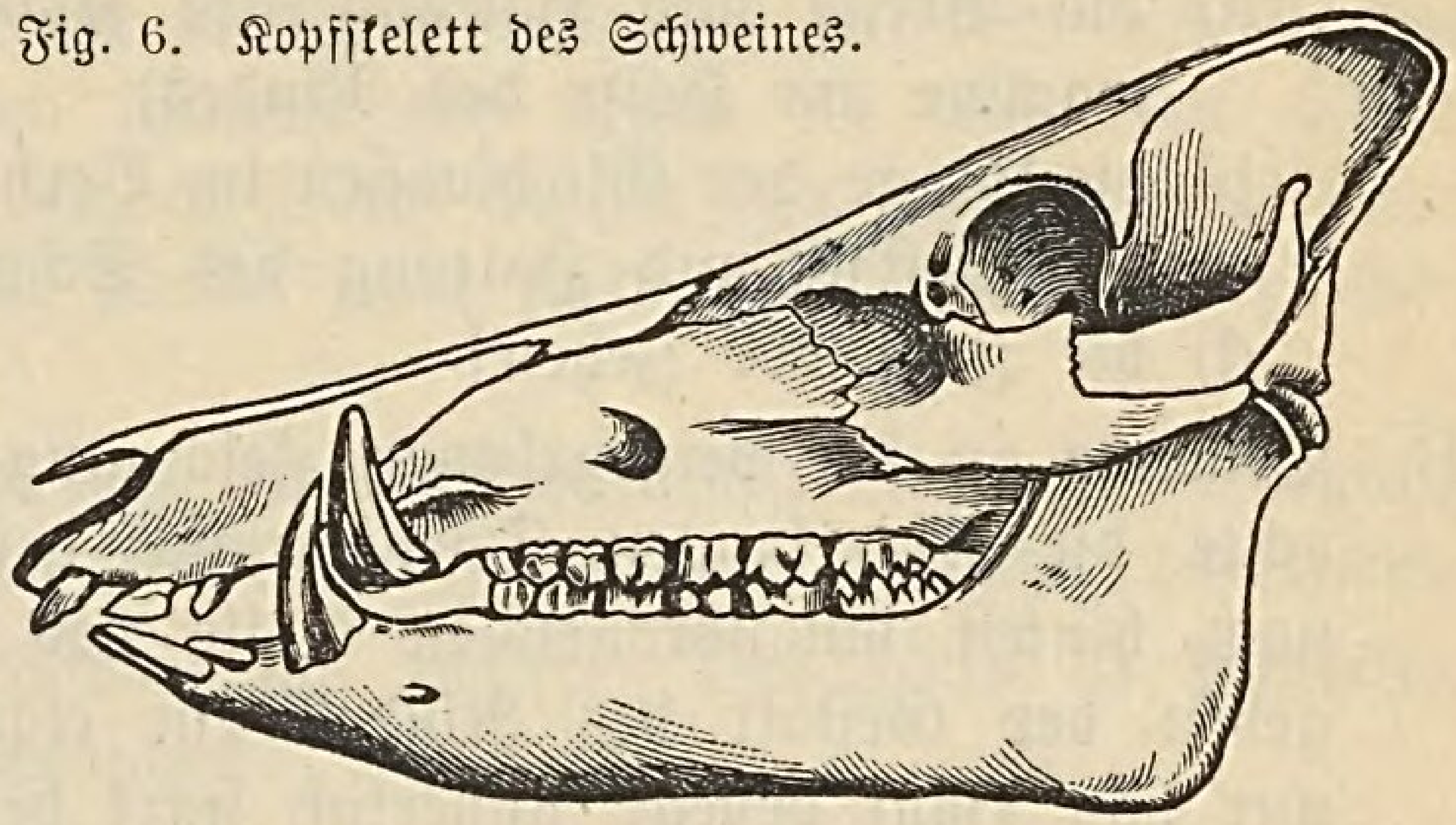
§ 7. Das Schwein.

A. Die Nase ist in einen beweglichen **Rüssel** umgebildet, welchen das Tier zum Wühlen benutzt. Lage der Nasenlöcher? Unter der glatten, von straffen Borsten bedeckten Haut liegt eine starke Fettschicht.

B. Beachte die Zahl der von Hufen bekleideten Zehen! Wieviele derselben berühren beim Laufen den Erdboden? Ob uns ein Tierkörper schlank oder plump erscheint, hängt von dem Größenverhältnis der Gliedmaßen zum Rumpfe ab.

C. Am Kopfskelett fallen die **Hauer,** die das Schwein als Waffen gebraucht (Gewehre), besonders auf; es ist zu entscheiden, welchen Zähnen des Hundes dieselben entsprechen. Der obere Hauer bildet mit dem unteren gleichsam einen Doppelzahn. Vergleiche die Backzähne des Schweines mit denen des Pferdes!

Fig. 6. Kopfskelett des Schweines.



D. Die Hauptnahrung bildet Pflanzenkost, doch fressen die Schweine auch Gewürm und selbst Mäuse und Ratten. — Dem Hausschweine sehr ähnlich ist das Wildschwein (Wälder Mitteleuropas und Mittelasiens), das ein viel dichteres Borstenkleid trägt und schnell und geschickt läuft.

§ 8. Die großen Dickhäuter.

Zu den Huftieren gehören einige große Pflanzenfresser tropischer Erdgegenden, welche sich durch eine außerordentlich dicke und starke Haut auszeichnen:

1. **Das Flußpferd (Nilpferd).** L = 4; H = 1,5. Die Haut ist fast nackt und der Körper plump. 4 Zehen mit Hufen. (Flüsse und Landseen Afrikas.)
2. **Der Elefant.** L = 3; H = 3 bis 4. Spärlich behaart. 5 (4) bis auf die kleinen Hufe unter einander verwachsene Zehen. Der Rüssel ist lang, sehr beweglich und hat vorn einen fingerförmigen Fortsatz. Er ist Werkzeug zum Tasten, zum Greifen und dient dem Tiere beim Trinken und bei der Verteidigung. Waffen sind auch die großen Stoßzähne (verlängerte Schneidezähne), außer welchen nur noch Backzähne (1 oder 2 auf jeder Kieferseite) vorhanden sind. (Tropisches Afrika und Asien.)
3. **Das Nashorn (Rhinoceros).** Sehr plump gebaut mit nacktem Hautpanzer und 3 behuften Zehen. Auf dem Rücken des Nasenbeins sitzen in der Haut ein oder zwei Hörner. (Wasserreiche Gegenden des tropischen Asiens und Afrikas.)

§ 9. Das Rind.

A. Schon die Betrachtung des Äußern zeigt viele Abweichungen vom Bau des Pferdes. Vergleiche an Pferd und Rind:

a) die Breite und Haltung des Kopfes und des Halses (Fleischwamme am Halse des Rindes),
b) die Länge der Gliedmaßen im Verhältnis zur Dicke des Rumpfes,
c) die Gestalt und Haltung des Schweifes (Quaste),
d) die Zahl der Zehen!

B. Benenne an der beigegebenen Zeichnung die Teile des Skeletts! Beachte die sehr langen Dornfortsätze der Brustwirbel und die weit nach hinten hinausragenden Teile des Beckens! Diese Knochenteile geben der Gestalt des Rindes ein eigentümliches Gepräge, da sie, nur von Haut bedeckt, äußerlich stark hervortreten.

C. Am Schädel beobachtet man:

a) die Knochenfortsätze des Stirnteiles (**Hornzapfen**), welchen die **Hornscheiden** (Hautgebilde wie Haare und Hufe) aufsitzen;

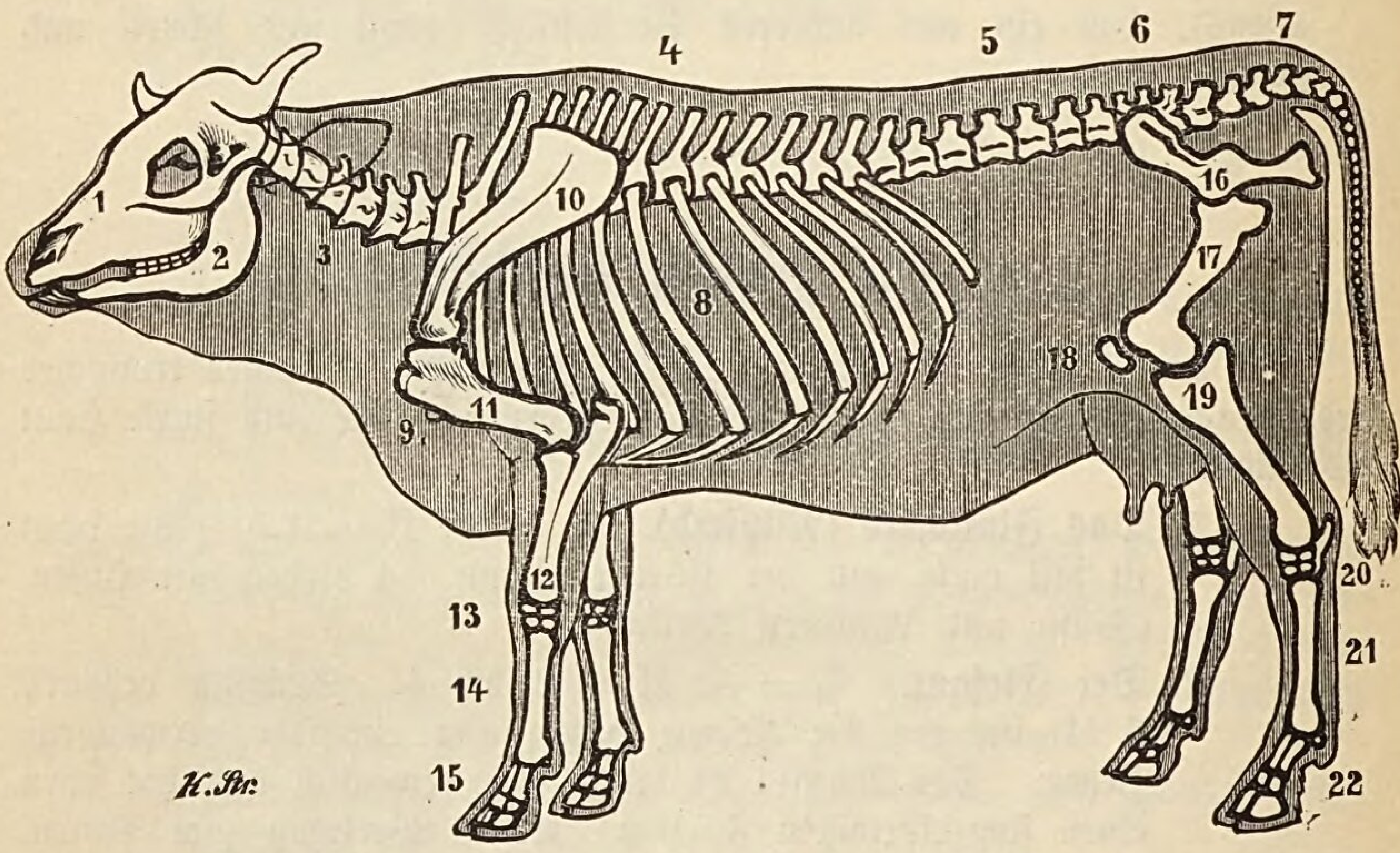


Fig. 7.

b) das Gebiß:
1. im Oberkiefer (welche Zahnarten fehlen?) die breiten Backzähne (Zahl?),
2. im Unterkiefer (welche Zähne fehlen?) die meißelförmigen Schneidezähne (Zahl?) und die Backzähne (Zahl?).

Auch hier giebt es schmelzfaltige Zähne. Die Backzähne beider Kiefer decken sich in der Ruhelage nicht, da die Äste des Unter-

kiefers näher zusammenstehen als die Zahnreihen des Oberkiefers. Bewegung des Unterkiefers beim Kauen? Der Oberkieferrand, welcher den unteren Schneidezähnen gegenübersteht, ist hart und schwielig.

D. Das Gliedmaßenskelett stimmt in den Hauptzügen mit dem des Pferdes überein. Die wesentlichen Unterschiede liegen im Bau der Füße. Vergleiche die Fußskelette beider Tiere! Außer den zwei ausgebildeten Zehen (Fingern) sind beim Rinde zwei stark verkümmerte vorhanden (Afterklauen).

E. Das Abrupfen und Aufnehmen der Nahrung fällt mit der Bewegung auf der Weide, das Kauen (Zerkleinern) mit dem Ausruhen zusammen.

F. Kraft des Nackens; die Hörner als Waffe. Das Rind ist Haustier. Wodurch nützt es dem Menschen?

§ 10. **Wiederkäuer.**

A. Man beobachtet oft, daß Rinder eifrig kauen, ohne daß sie währenddessen Futter zu sich nehmen. Das Futter, das sie vorher abgerupft hatten, war durch die Speiseröhre in eine große Tasche, den **Pansen** (Fig. 8, P), gelangt, wo es vorläufig aufbewahrt wurde. Jetzt werden von Zeit zu Zeit kleinere Portionen in einer Seitentasche des Pansens, dem **Netzmagen** (N), zu rundlichen Ballen geformt und die Speiseröhre hinauf wieder in den Mund gepreßt, wo sie durch „Wiederkauen" gründlich zerkleinert werden. Die nun breiartig gewordene Nahrung gelangt in den eigentlichen Magen, der in zwei Abteilungen, den **Blättermagen** (B) und den **Labmagen** (L), zerfällt.

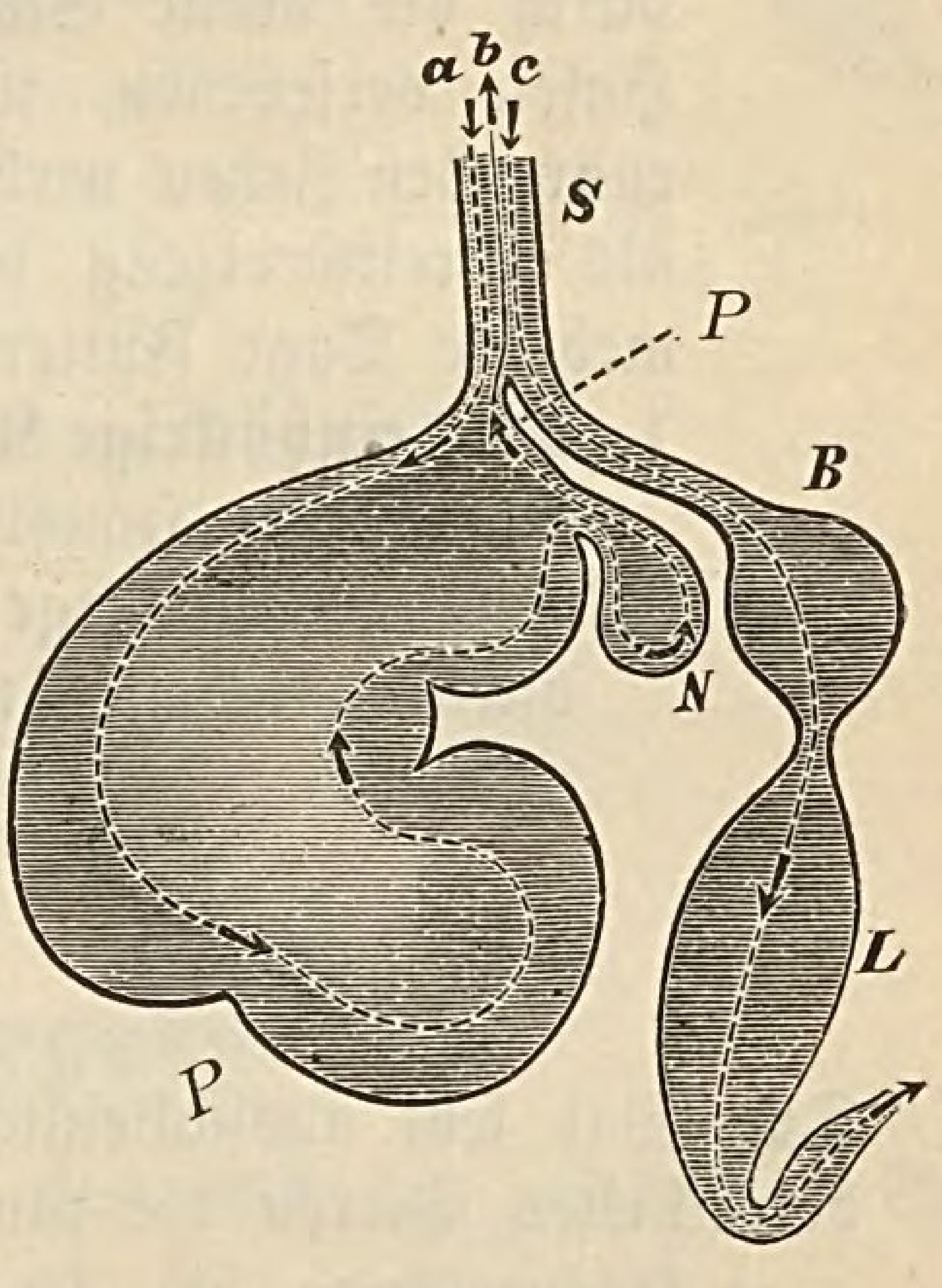


Fig. 8. Schema des Wiederkäuermagens im Längsschnitte.
S Speiseröhre. P Pansen. N Netzmagen. B Blättermagen. L Labmagen.
Die punktierte Linie veranschaulicht den Weg, den das Futter nimmt.

B. In der Ausbildung des Gebisses und der Einrichtung des Magens sind dem Rinde viele Tiere ähnlich, die man als **Wiederkäuer** zusammenfaßt. **Sämtliche Wiederkäuer sind Pflanzenfresser.** Viele von ihnen sind dem Menschen als Lasttiere und Zugtiere dienstbar, auch werden sie ihres Fleisches, ihrer Milch, ihres Felles oder ihrer Wolle wegen als Haustiere gehalten.

a) Mit Hornzapfen und Hornscheiden versehen und dadurch dem Rinde besonders ähnlich sind:

1. **Das Schaf.** Besonders bezeichnend sind die rückwärts gebogenen, am Grunde von vorn nach hinten zusammengedrückten, querrunzeligen Hörner des Widders. Das dichte, krause Haar des Felles wird „Wolle“ genannt. Nutzen des Schafes.

2. **Die Ziege.** Vom Schafe unterscheidet sie sich dadurch, daß die Hörner, die auch dem weiblichen Tiere meist nicht fehlen, an der Wurzel seitlich zusammengedrückt sind. Kinnbart. — Sie gedeiht besonders gut in Gebirgsgegenden. Nutzen der Ziege.

b) Eine Anzahl von Wiederkäuern trägt an Stelle der Hörner Geweihe, Verknöcherungen der Stirnhaut, die nicht mit Horn bedeckt sind. Die Geweihe werden alljährlich abgeworfen und wachsen in wenigen Monaten wieder heran. Geweihtiere sind:

1. **Der Edelhirsch.** L = 2,3; H = 1,5. (Europa und Asien.)
2. **Das Reh.** L = 1,2; H = 0,75. (Europa und Asien.)
3. **Der Damhirsch.** L = 1,5; H = 0,90. (Südliches und mittleres Europa, Nordafrika.)
4. **Das Renntier.** L = 2,2; H = 1. Auch die weiblichen Tiere haben ein Geweih. Wichtigstes Haustier der bewohnten Polargegenden, wo es auch in ungezähmtem Zustande vorkommt.

c) Die Kamele unterscheiden sich von den übrigen Wiederkäuern durch die breite Schwiele, welche die beiden nur mit kleinen Hufen versehenen, ihrer ganzen Länge nach den Boden berührenden Zehen verbindet. Fetthöcker des Rückens. Gespaltene, als Greifwerkzeug dienende Oberlippe. Der Pansen faßt für mehrere Tage Futter und Wasser, der Blättermagen fehlt.

1. **Das einhöckrige Kamel** oder **Dromedar.** L = 2,5; H = 2. Wichtigstes Haustier in den Wüsten der alten Welt.
2. **Das zweihöckrige Kamel.** Haustier in den asiatischen und osteuropäischen Steppengebieten.

§ 11. Der Bartenwal.

A. Der Wal lebt ausschließlich im **Wasser.** Er hat unter allen bisher betrachteten Tieren die plumpeste Körpergestalt.

a) Körperlänge bis 20 m. Der Kopf ist verhältnismäßig groß, die Behaarung fehlt, desgleichen die Ohrmuschel. Fettpolster der Haut (Thran).

b) Die vorderen Gliedmaßen sind zu **Flossen** umgebildet, auch am Schwanzende befindet sich eine Flosse, welche von rechts nach links (wagerecht) gestellt ist. Die hinteren Gliedmaßen fehlen, Hauptwerkzeug der Fortbewegung ist der Schwanz.

c) Achte auf die Lage der Augen und der Nasenlöcher! — Die durch die Nasenlöcher kräftig ausgeatmete warme Luft ist wie der Hauch unseres Mundes zur Winterzeit sichtbar.

B. Am Knochengerüst ist erkennbar:
  a) Der Kopf mit Ober- und Unterkiefer,
  b) die Wirbelsäule mit den Rippen und den Schulterblättern,
  c) der Ober- und Unterarm mit Handwurzel und Fingern.

Welche Skeletteile fehlen?

C. Am Kopfskelett fällt der schnabelförmig verlängerte Gesichtsteil auf. Zähne fehlen. Vom Oberkiefer hängen die hornigen **Barten** herab, welche bei der Nahrungsaufnahme als Sieb wirken. (Fischbein).

D. Trotz seiner Größe kann der Wal doch nur ganz kleine Tiere (z. B. Schnecken und Krebse) verschlingen, da seine Speiseröhre sehr eng ist. Er lebt in den Polarmeeren. Um zu atmen, muß er an die Oberfläche des Wassers kommen.

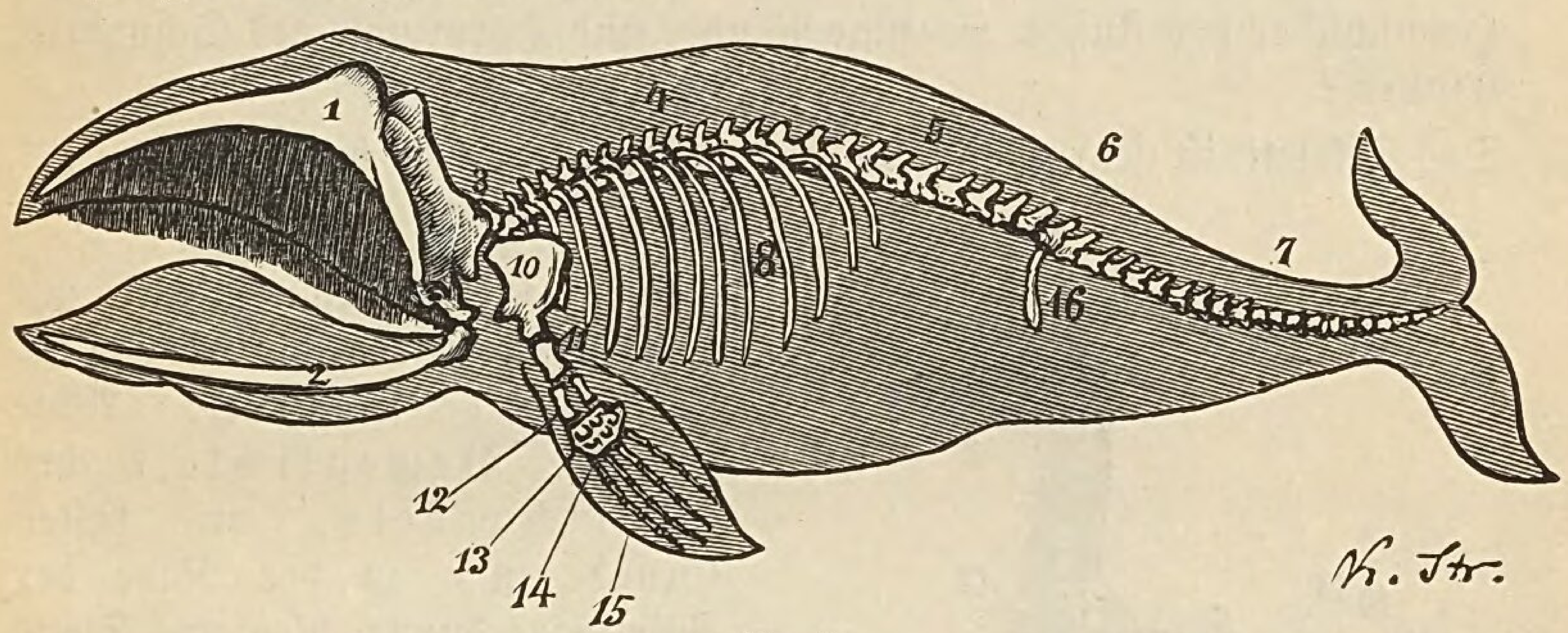


Fig. 9.

II. Vögel.

---

§ 12. Die Hausgans.

A. Die Hauptteile des Körpers (§ 1 A) sind leicht zu erkennen. Am Kopfe unterscheidet man:
  a) den **Hirnteil**,
  b) den **Schnabel** (Gesichtsteil).

Am Rumpfe unterscheidet man:
  a) den **Hals**,
  b) die **Rücken-** und **Brustgegend**,
  c) den **Schwanz**.

Die **Flügel** entsprechen den **vorderen Gliedmaßen** des Hundes (den Armen des Menschen). **Zahl der Zehen?** Welche Zehen sind durch eine **Schwimmhaut** unter einander verbunden?

B. Am meisten fällt bei den Vögeln die Hautbekleidung durch **Federn** auf. An der Feder unterscheide:

a) Stamm oder Kiel mit Spule,
b) Schaft,
c) Fahne.

Es ist festzustellen, welcher Teil der Feder hohl ist. Achte auf den festen Zusammenhang der Ästchen innerhalb der Fahne! Man teilt die Federn ein in:

1. **Deckfedern** (mit steifem Schaft und fester Fahne),
2. **Flaumfedern** (mit weichem Schaft und lockerer Fahne).

Von den Deckfedern beachte besonders die **Schwungfedern** der Flügel und die **Steuerfedern** des Schwanzes! — **Dunenkleid** der jungen Gänse. Suche die Stellen auf, an welchen die Haut keine Federn trägt! Hornschilder des Fußes. Hornige Ränder und Hornkuppe des Schnabels. Krallen?

C. Das Skelett ist sehr leicht, da die meisten Knochen hohl sind.

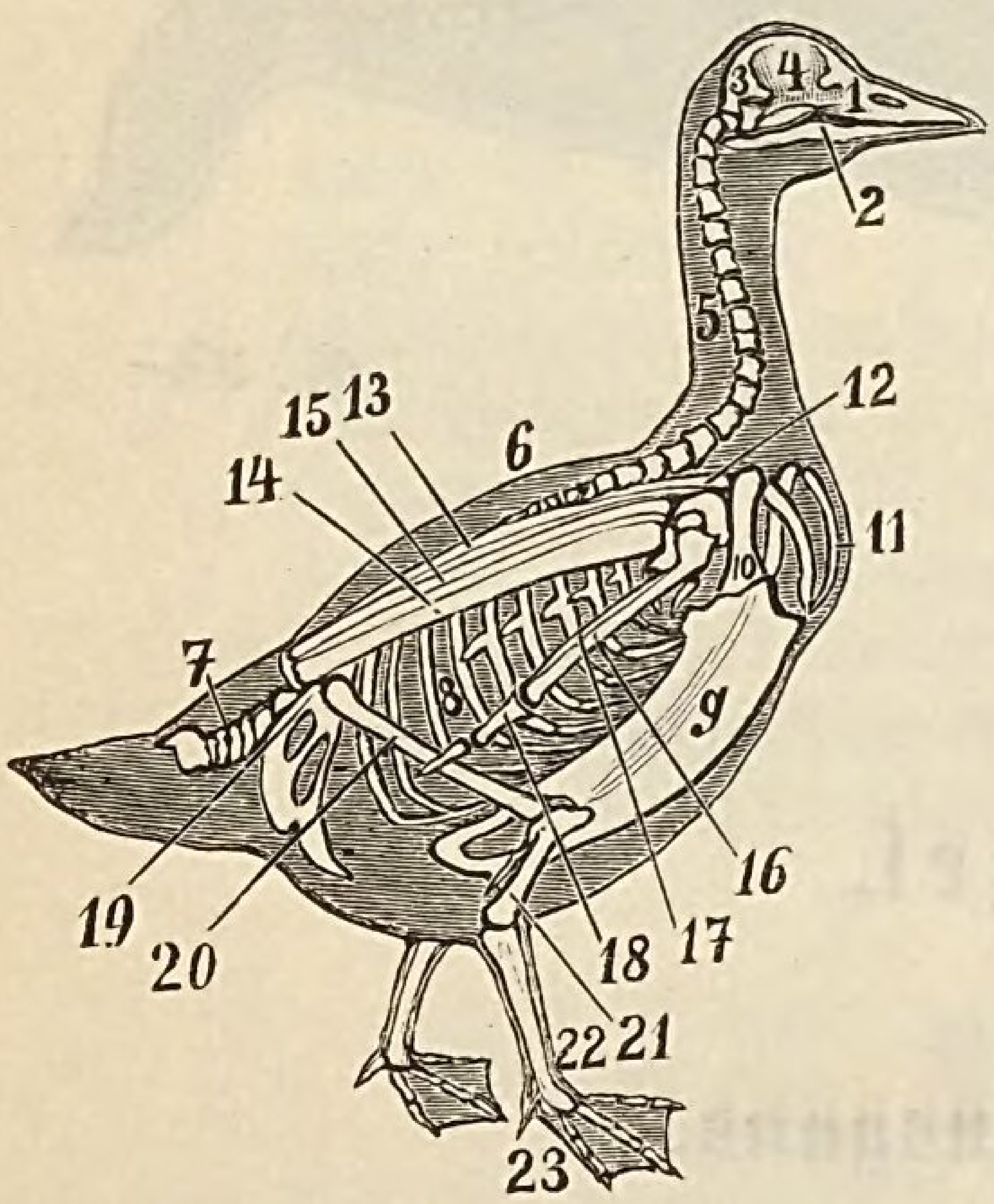


Fig. 10.

a) Kopfskelett:

Der Gesichtsteil bildet mit dem Unterkiefer die knöcherne Grundlage des **Schnabels**. Achte auf die Beweglichkeit des Oberschnabels, an dessen Grunde man in der Nähe der Stirn eine dünne, biegsame Stelle beobachtet.

b) Rumpfskelett:

1. Halswirbel (Zahl?); große Beweglichkeit.
2. Brust- und Lendenwirbel sind nicht zu unterscheiden, geringe Beweglichkeit des Brustteiles.
3. Kreuzbein.
4. Schwanzwirbel (die letzten sind verwachsen).

Die Rippen tragen (mit Ausnahme der letzten) einen rückwärts gerichteten, sich an die folgende Rippe anlegenden Fortsatz. Beachte den **starken Kamm des Brustbeins** und die große Festigkeit des ganzen Brustkorbes!

c) Skelett der Gliedmaßen:

a) **Arme (Flügel).**

1. Das Schulterblatt ist sehr schmal und langgestreckt und wird durch das **Rabenschnabelbein** mit dem Brustbein ver-

bunden. Den beiden Schlüsselbeinen vieler Säugetiere entspricht das **Gabelbein.**

2. Unterscheide:
Oberarm,
Unterarm (Elle u. Speiche),
Handwurzel,
drei verwachsene Mittelhandknochen, von denen zwei teilweis getrennt sind (Fig. 11 d),
drei Finger (Zahl der Fingerglieder?).

b) **Beine.**
1. Becken.
2. Oberschenkel,
3. Unterschenkel (das Wadenbein ist verkümmert),
4. Lauf (Fußwurzel u. Mittelfußknochen sind miteinander verwachsen),
5. Zehen (Zahl?).

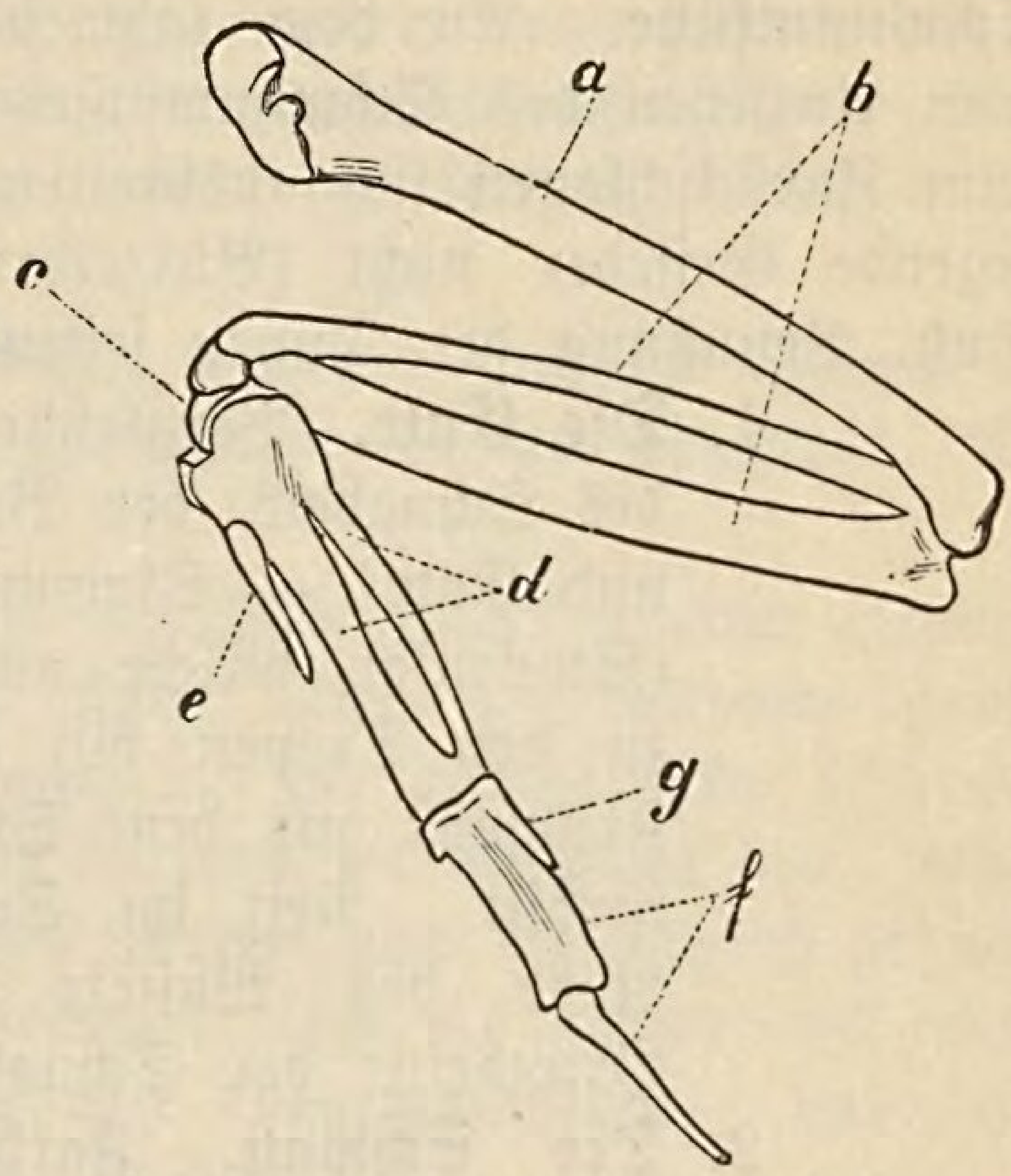


Fig. 11. Knochengerüst des Flügels.

D. Da die Gans keine Zähne besitzt, so kann sie auch nicht kauen. Die Speise wird in dem mit harten Innenwänden versehenen **Muskelmagen** unter Beihilfe verschluckter Steinchen zermahlen. Der Schnabel dient auch zur Glättung und Reinigung der Federn.

E. Achte auf die Lage der Nasenlöcher! Aus dem Mangel der Ohrmuscheln darf man nicht auf das Fehlen der Ohren schließen, deren Öffnungen unter dem Federkleide verdeckt liegen.

F. Die Gans legt, wie alle Vögel, **Eier.** Am Ei unterscheidet man die kalkige Schale, das Eiweiß und den Dotter. Nachdem die Eier 4 Wochen lang bebrütet worden sind, sprengt der junge Vogel die Schale und folgt alsbald der Mutter in das Wasser (Nestflüchter). Farbe des Dunenkleides? Nach wenigen Wochen schon erscheinen die ersten Deckfedern an den Flügeln und im Schwanze.

G. Die Hausgans stammt von der wilden Gans (Graugans) ab. Diese ist ein **Zugvogel,** trifft bei uns im Vorfrühling ein und zieht in den ersten Herbsttagen wieder in ihre im Mittelmeergebiete gelegenen Winterquartiere. Hoher Flug. Das Weibchen baut ein kunstloses, großes Nest im Schilfe der Teiche und Seen. Sorgliche Pflege und Verteidigung der Jungen (auch bei der zahmen Gans). Die Gänse suchen ihre Nahrung weniger im Wasser als auf dem Trocknen; sie sind Pflanzenfresser. Geselligkeit.

§ 13. Schwimmvögel.

Außer der Gans haben noch mehrere Vögel zum Rudern dienende **Schwimmfüße.** An dem zahmen Schwane beobachtet man leicht, daß beim Anziehen des Schwimmfußes die Schwimmhaut sich zusammenfaltet, beim Zurückschlagen sich ausbreitet. Im Wasser benetzt sich das fest anliegende Gefieder nicht (Bürzeldrüse). Dichte Dunenbekleidung (Kälteschutz, Benutzung der Dunen seitens der Menschen). Fettpolster der Haut.

1. **Die Ente.** Vergleiche Körpergestalt, Farbe des Federkleides, des Schnabels, der Beine und der Schwimmhäute von Gans und Ente! — Stammart der Hausente ist die wilde Ente (Stockente), welche auf der ganzen nördlichen Erdhälfte bis zu den Tropen hin einheimisch ist. Sie kommt im ersten Frühjahr aus dem Süden und verläßt uns erst im Spätherbste. Nest im Schilfe, aber auch auf Bäumen in der Nähe des Wassers. Geselligkeit. Gemischte Nahrung; Gründeln; der Schnabelrand wirkt als Sieb.
2. **Der Schwan.** Farbe des Jugendgefieders. — Zierliche Tracht des Halses. — Unverträglichkeit. Die Nahrung besteht aus Wasser- und Sumpfpflanzen, aber auch aus kleinen Fischen, Insekten und Fröschen. — Wild in Nordeuropa und Asien, Ziervogel.

§ 14. Der Storch.

A. Allgemeine Körpergestalt. Beachte das im Gegensatz zu dem der Schwimmvögel lockere Gefieder. Der vierte Zeh tritt beim Gehen auf. Spannhaut der Vorderzehen.

B. Der Körperbau ist der Ernährungsweise angepaßt (Beine, Schnabel). Schreiten auf sumpfigem Boden oder in seichtem Wasser. Hauptsächlich Froschnahrung. Stellung auf einem Beine. — Sein Flug geht im Bogen aufwärts. Stimme der Gans, Klappern des Storches.

C. Männchen und Weibchen halten zeitlebens innig zusammen und bauen gemeinsam das Nest (wo?) aus grobem Reisig und Schilf. Drei bis fünf Eier; vier Wochen Brütezeit, während welcher das Männchen die brütende Störchin zärtlich pflegt. Fütterung der Jungen.

D. Der Storch ist ein **Zugvogel.** Der Zug beginnt, nachdem die Jungen durch viele Übung die nötige Kraft und Sicherheit des Fluges erlangt haben, Mitte August. Die Störche versammeln sich vor der eigentlichen Abreise und ziehen dann, zu großen Gesellschaften vereint, gemeinsam nach Süden ab. Reiseziel ist das nördliche Afrika. Ende Februar trifft der Storch wieder bei uns ein und bezieht das alte Nest.

§ 15. Das Haushuhn.

A. Hahn und Henne sind in Größe, Gestalt und Farbe des Federkleides sehr verschieden. Achte auf die nackten und schwieligen Stellen der Körperhaut, auf die grell gefärbten Hautkämme und Lappen, sowie auf den Sporn des männlichen Tieres! Gestalt des Schnabels? Stimme?

B. **Das Flugvermögen ist gering,** desto tüchtiger sind die Hühner zu Fuß. Scharren. Die Lage der Hinterzehe ist zu beachten! Die Nahrung ist gemischt.

C. Auf dem Hühnerhofe beobachten wir den Hahn inmitten seiner Hennen, die er zum Futter ruft und in Ordnung hält. Die brütende Henne magert ab; sie verläßt das Nest nur, um die notdürftigste Nahrung zu sich zu nehmen. Nach 3 Wochen kriechen die Küchlein aus, folgen der Glucke sogleich **(Nestflüchter)** und werden von ihr sorglich gehütet. Werden die Eier immer wieder entfernt, so legt die Henne das ganze Jahr hindurch — die kältesten Monate ausgenommen — und kann es jährlich auf 100 und mehr Eier bringen.

D. Verschiedene **Hühner-Rassen** z. B.: deutsches und englisches Huhn, Brahmaputrahuhn, Italiener, Spanier u. s. w. Alle Hühner sind gegen Kälte sehr empfindlich. Stammland Südasien.

§ 16. Die Haustaube.

A. Beachte die gewölbte, bauchig aufgetriebene Wachshaut des Schnabelgrundes! Suche die Nasenlöcher, welche durch eine Schuppe verdeckt sind, auf und vergleiche den Schnabel der Taube mit dem der Gans und des Huhnes! Kropf.

B. Bau und Beschaffenheit der Füße (Farbe?).
   a) Täfelung des Laufes an der Vorderseite, Körnung der hinteren Fläche.
   b) Stellung und Länge der Hinterzehe.
   c) Untauglichkeit der Beine zu ausdauerndem Laufe.

C. Das **Flugvermögen** ist desto besser ausgebildet. Brieftauben.

D. Am Brutgeschäfte beteiligt sich auch das männliche Tier. Das Gelege hat nur zwei Eier. Die ausgekrochenen Jungen sind sehr unbeholfen. Sie verlassen das Ei fast ganz nackt und mit noch geschlossenen Augenlidern. **Nesthocker.** Sie werden anfangs mit einem milchartigen Safte, der sich im Kropfe der Alten ausscheidet, ernährt, später mit aufgequollenen Sämereien. Nach vier Wochen sind sie flügge.

E. Stammform der Haustaube ist die **Felstaube** (Mittelmeerländer).

§ 17. Der Bussard.

A. Der Bussard ist ein **Raubvogel,** welcher sich meist von Mäusen ernährt, aber auch kleinere Vögel aller Art nicht verschont.

a) Dem Raubvogelschnabel eigentümlich ist
1. das Längenverhältnis des Oberkiefers zum Unterkiefer,
2. die Gestalt des Oberkiefers,
3. der messerscharfe Schnabelrand.

b) Der Fuß ist Greifwerkzeug (Zange).
1. Länge der vierten (hinteren) Zehe.
2. Sichelkrallen.

c) Die großen, zugespitzten Flügel gestatten einen raschen und gewandten Flug. Beschreibe Beschaffenheit und Farbe des Federkleides!

B. Die aufgenommene Nahrung wird im Kropfe erweicht, Haare, Knochen und Federn werden als „Gewölle" wieder ausgespieen. **Horst** auf hohen Waldbäumen.

§ 18. Raubvögel.

A. **Eulen.** — Beachte die Stellung der großen Augen, das weiche, lockere Gefieder und die Wendezehe! Stimme? Die Eulen sind Dämmerungs- und Nachtvögel. Geräuschloser Flug. Verhalten kleiner Vögel zu den Eulen.

Die Schleiereule (Europa, Mittelmeerländer).
Der Waldkauz mit dichter Befiederung der Zehen (Europa).
Der Uhu, die größte Eule, greift auch Hasen und junge Rehe an (Norden der alten Welt).
Das Käuzchen (Europa, Asien).

B. **Geier.** — Gestalt des Schnabels, stumpfe Krallen, nackter Kopf und Hals, Federkragen. — Die Geier nähren sich meist von Aas.

Der Lämmergeier mit befiedertem Halse, jagt auch Gemsen, Schafe und Ziegen. (Hochgebirge des südlichen Europa).

C. **Falken.** — Kräftige, stark gekrümmte Krallen. Dicht befiederter Kopf.

Der Steinadler (Norden der alten Welt).
Der Seeadler (dgl.).
Die Weihe (dgl.).
Der Bussard (Europa, Westasien).
Der Habicht (Norden der alten Welt).
Der Turmfalk (dgl.).

D. Die Raubvögel haben sehr scharfes Gesicht, meist (insbesondere die Eulen) auch gutes Gehör. Ihre Ungeselligkeit hat ihren Grund in der Ernährungsweise.

§ 19. Der Fink.

A. Beschreibe die Färbung des Gefieders:
a) Stirn,
b) Nacken,
c) Rücken,
d) Brust,
e) Flügel (Querbinden),
f) Schwanz!
Abweichende Färbung des Weibchens.

B. Der Lauf ist vorn getäfelt, hinten beschient.

C. Gestalt des Schnabels. Zeichnung der Ansicht von oben und von der Seite.

D. Der Fink nährt sich von Pflanzenkost, verschmäht aber, besonders während der Brutzeit, Insekten und Würmer nicht. Kunstvolles Nest.

E. Nur Weibchen und Junge verlassen uns im Winter, die Männchen bleiben zurück.

§ 20. Finkenähnliche Vögel.

1. **Der Sperling.** Die Färbung des Männchens und Weibchens ist verschieden. Die Spatzen richten in Feldern und Gärten empfindlichen Schaden an (Vogelscheuchen). Unordentliches Nest. Oft verdrängt der Sperling andere Vögel aus ihrem Neste. (Europa, Asien und Nordafrika, — auch nach Nordamerika und Australien verpflanzt.)
2. **Der Hänfling.** Beim Männchen sind Scheitel und Brust sommers rot gefärbt (Bluthänfling). (Europa.)
3. **Der Zeisig.** (Europa und Asien.)
4. **Der Stieglitz.** (Norden der alten Welt.)
5. **Der Dompfaff.** Beachte die verschiedene Färbung des Männchens und des Weibchens! (Europa.)
6. **Der Kanarienvogel.** Seit 200 Jahren unser beliebtester Stubenvogel. In der Wildnis (Kanarische Inseln) graugrün.
7. **Die Goldammer.** Die Gestalt des Schnabels ist zu beachten! Sie kommt im Winter in die Ortschaften. (Europa und Asien.)

Alle diese finkenähnlichen Vögel sind Körnerfresser.

§ 21. Rückblick und Zusammenfassung.

A. **Körpergestalt.**
a) Hauptteile des Körpers sind:
1. der **Kopf**,
2. der **Rumpf**,
3. die **Gliedmaßen**.

b) Der **Gesichtsteil** des Vogelkopfes ist durch den Schnabel stark nach vorn verlängert, und der **Hirnteil** ist verhältnismäßig kleiner als beim Säugetierkopfe. Oberkiefer, Unterkiefer.

c) Der **Halsteil** des Vogelrumpfes ist länger als der des Säugetierrumpfes. **Eine Lendengegend** fehlt den Vögeln, der **Schwanzteil** ist sehr kurz. Der Rumpf der Säugetiere liegt wagerecht, der der Vögel ist nach vorn schräg aufwärts gerichtet.

d) Die **vorderen Gliedmaßenpaare** dienen den Vögeln nicht zur Stütze des Körpers auf dem Erdboden, sondern allein zur Fortbewegung in der Luft, und die Haltung des Vogelrumpfes hat hierin ihren Grund. Zahl der Zehen? Schwimmfüße.

B. **Hautbedeckung. Haarkleid** und **Federkleid.** Schuppen, Nägel, Krallen, Hufe. Hornscheiden und Geweihe. Hornige Schnabelhaut. Starkes Fettpolster der Haut bei den Wassertieren. Schwielen.

C. Das **Knochengerüst** oder **Skelett** ist bei Säugetieren und Vögeln nach demselben Plane gebaut. Doch zeigt das Vogelskelett mehrere Eigentümlichkeiten, die zum größten Teile mit der Flugbewegung im Zusammenhange stehen:

a) Geringes Gewicht der Knochen.
b) S-förmig gebogener Hals, aus mehr als 7 Wirbeln gebildet.
c) Verwachsung der Lendenwirbel mit dem Becken.
d) Nach hinten gerichteter Seitenast der Rippen.
e) Großes **Brustbein mit hohem Kamme.**
f) Lange, säbelförmige Schulterblätter, starke Rabenschnabelbeine, Gabelbein (entspricht den Schlüsselbeinen vieler Säugetiere).
g) Verkümmerung der Hand.
h) Verwachsung des Schienbeins und des Wadenbeins.
i) Fußwurzel und Mittelfußknochen sind zu einem Knochen, dem **Lauf**, verwachsen.
k) **Vier Zehen.**
l) Geringe Zahl der Schwanzwirbel, deren Aufgabe es ist, die Steuerfedern zu tragen.

D. Bezahnung der Kiefer bei den Säugetieren, horniger Schnabelüberzug der Vögel. Kropf und Muskelmagen der Vögel. Hohe Körperwärme der Vögel.

E. Scharfes Gesicht der Vögel. — Ohrmuscheln fehlen den Vögeln.

F. Nestbau und Brutgeschäft der Vögel. Die jungen Säugetiere werden in der ersten Zeit durch die Milch des Muttertieres ernährt (vgl. auch § 16, D). Große Ausdauer der Zugvögel. Kurzer Schlaf der Vögel.

Lehraufgabe der Quinta.

I. Säugetiere.

§ 22. Der Schimpanse.

A. Beachte die verhältnismäßige Länge der vorderen Gliedmaßen! Der Rumpf ist daher bei der Fortbewegung auf ebener Erde schräg aufwärts gerichtet. Dabei sind sowohl Finger als Zehen einwärts gebogen, und der Lauf ist unbeholfen. Dagegen klettert der Schimpanse sehr gewandt. Der Bau seines Kletterfußes ist aus Fig. 12 ersichtlich. Er gebraucht den Fuß auch ebenso wie die Hand zum Ergreifen und Festhalten der Nahrung. Entgegenstellbare Daumen an Hand und Fuß. In aufgerichteter Stellung mißt er bis 1,50 m.

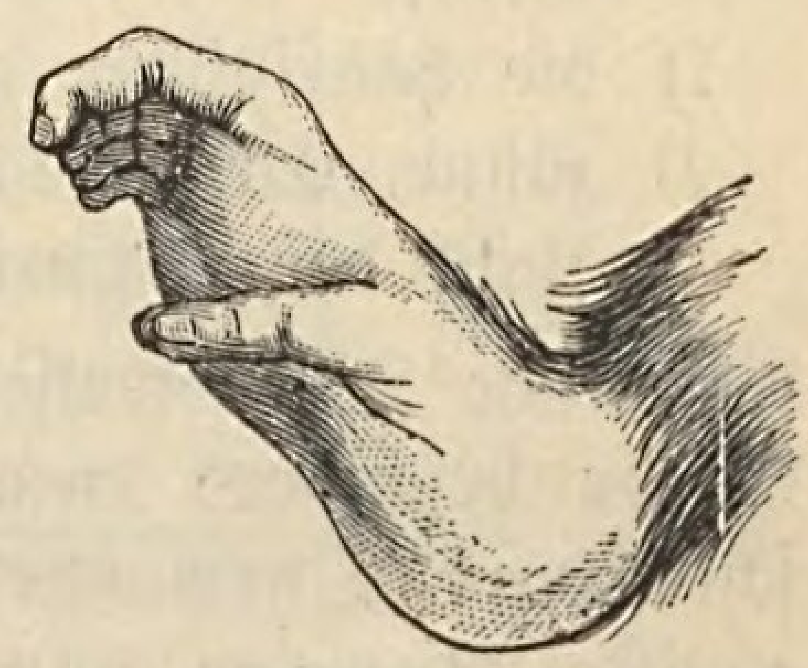


Fig. 12. Fuß des Schimpansen.

B. Der größte Teil des Körpers ist mit braunschwarzen Haaren bedeckt. Richtung der Haare an Oberarm und Unterarm. Haarlos sind das faltige, gelbbraune Gesicht, die Ohrmuscheln und die Innenseiten der Hände und Füße.

C. Die Nahrung besteht zumeist aus Pflanzenkost, doch genießt er auch Gewürm und Vogeleier. Nestbau. — Guineaküste Westafrikas bis zum Albertsee hin.

D. Der Schimpanse gehört zu der Ordnung der **Affen**. Wichtige Arten dieser Ordnung sind:

1. Affen der alten Welt:

a) **der Schimpanse** — Westafrika bis zum Albertsee,
der Gorilla — Westafrika,
der Orang-Utan — Borneo und Sumatra;

b) **die Meerkatze** — Afrika,
der Pavian — Felsgegenden Afrikas.

2. Affen der neuen Welt:
a) **der Brüllaffe,** mit Greifschwanz — Südamerika;
b) **das Seidenäffchen** (Uistiti), mit großen Krallen, eichhornähnlich — Brasilien.

§ 23. Die gemeine Fledermaus.

A. Die **Flughaut** ist zwischen Schulter und Rücken, Fingern, Bein und Schwanz wie ein Fächer ausgespannt. In der Ruhe ist die Haut gefaltet. Beim Kriechen hakt sich die Fledermaus mit der Daumenkralle fest und schiebt den Rumpf mit Hilfe der hinteren Gliedmaßen nach. Eigentümliche Lage des Körpers beim Schlafen, die das Abfliegen erleichtert.

B. Am Skelett beachte:
a) die großen **Schulterblätter,** das **breite Brustbein** und die **starken Schlüsselbeine,** die zur Anheftung der starken Flugmuskeln dienen,
b) das kräftige, lange Kreuzbein,
c) die verkümmerte Elle des Unterarmes,
d) die fadendünnen Mittelhand- und Fingerknochen; welcher Finger ist der kürzeste?
e) den Sporn des Fersenbeines, der zum Ausspannen der Flughaut dient,
f) die haarspitzen Zähne des Kiefers, welche sich leicht als Schneidezähne, Eckzähne und Backzähne unterscheiden lassen. (Verschiedene Zahl der Schneidezähne im Oberkiefer und Unterkiefer.)

C. Nächtliche Lebensweise. Von den Sinnen sind Geruch, Tastsinn und Gehör besonders entwickelt. Achte auf die durch eine Klappe verschließbare Ohrmuschel! Die Fledermaus vertilgt im Fluge große Mengen von Insekten; sie ist ein sehr nützliches Tier. **Winterschlaf.** — Nördliche Halbkugel der alten Welt.

§ 24. Der Igel.

A. Im Felle des Igels unterscheidet man dreierlei Arten von Haaren:
a) **Wollhaare,**
b) **Borsten,**
c) **Stacheln.**

Der Igel hat die Fähigkeit, seine Rückenhaut wie einen Mantel über den Körper zu ziehen. Die Stacheln sträuben sich alsbald und gewähren ihm eine vortreffliche Verteidigungswaffe.

B. Achte auf die rüsselartig verlängerte Nase (§ 7, A. § 8) und die starken Krallen der kurzen Gliedmaßen!

C. Am Skelett ist die Zahl der Zehen festzustellen (Sohlengang) und auf das Vorhandensein von Schlüsselbeinen zu achten. Im Gebiß lassen sich Eckzähne nicht erkennen. Beachte die verschiedene Größe der Schneidezähne! Die Backzähne haben spitzhöckerige Kronen (vorwiegend Fleischnahrung: Insekten und Mäuse).

D. Der Igel gräbt sich eine Höhle, in der er **Winterschlaf** hält. — Europa.

E. In Lebensweise und Körperbau sind dem Igel sehr ähnlich:
  a) Die **Spitzmaus**, ein sehr kleines Tier, nichtsdestoweniger sehr raubgierig. Sie gräbt sich entweder selbst Gänge oder bezieht Wohnungen von Mäusen, welche sie verfolgt und bewältigt. — Europa.
  b) Der **Maulwurf**, mit samtweichem Pelze, unter welchem Augen und Ohrmuscheln versteckt liegen. Er baut eine sehr kunstvolle Höhle und vertilgt viel Insekten. — Mitteleuropa, Nordasien.

§ 25. Der Haus- oder Steinmarder.

A. Miß am ausgestopften Exemplare Körperlänge und Schulterhöhe! Schlangenartige Gestalt des Körpers. Zahl der Zehen an den Gliedmaßen? Scharfe Krallen. Halbsohlengänger mit behaarter Sohle. Beschreibe die Farbe des Haarkleides!

B. Langgestreckter Hirnteil des Kopfskeletts. Gebiß (vgl. § 2, D.):

Höckerz.	Reißz.	Lückenz.	**Eckz.**	**Schneidez.**		**Eckz.**	Lückenz.	Reißz.	Höckerz.
1	1	3	1	3	3	1	3	1	1
1	1	4	1	3	3	1	4	1	1
Backzähne.								Backzähne.	

Zahnformel: $\frac{3\ .\ 1\ .\ (3 + 1 + 1).}{3\ .\ 1\ .\ (4 + 1 + 1).}$

C. Der Hausmarder nährt sich von Tieren, die er beschleicht und überfällt. Er ist ein **Nachttier** (vorzüglich entwickelte Sinne) und ein guter **Kletterer**. Seine Raubzüge führen ihn in Gehöfte und Ställe, wo er dem Geflügel und dessen Eiern nachstellt. Es kommt vor, daß er sämtliche Hühner eines Stalles erwürgt und, ohne eines derselben zu fressen, nur das Blut trinkt. Die Jungen werden blind geboren. — Europa und Westasien.

D. Dem Hausmarder sehr ähnlich ist der **Edelmarder** oder **Baummarder** (L = 0,82). Suche die Unterschiede beider in der Farbe des Haarkleides. Der Edelmarder hält sich in Wäldern auf und ist ein sehr geschickter Baumkletterer. Er stellt allen kleineren Säugetieren und Vögeln des

Waldes nach, und selbst junge Rehe sind vor ihm nicht sicher. Der Winterbalg liefert kostbares Pelzwerk.

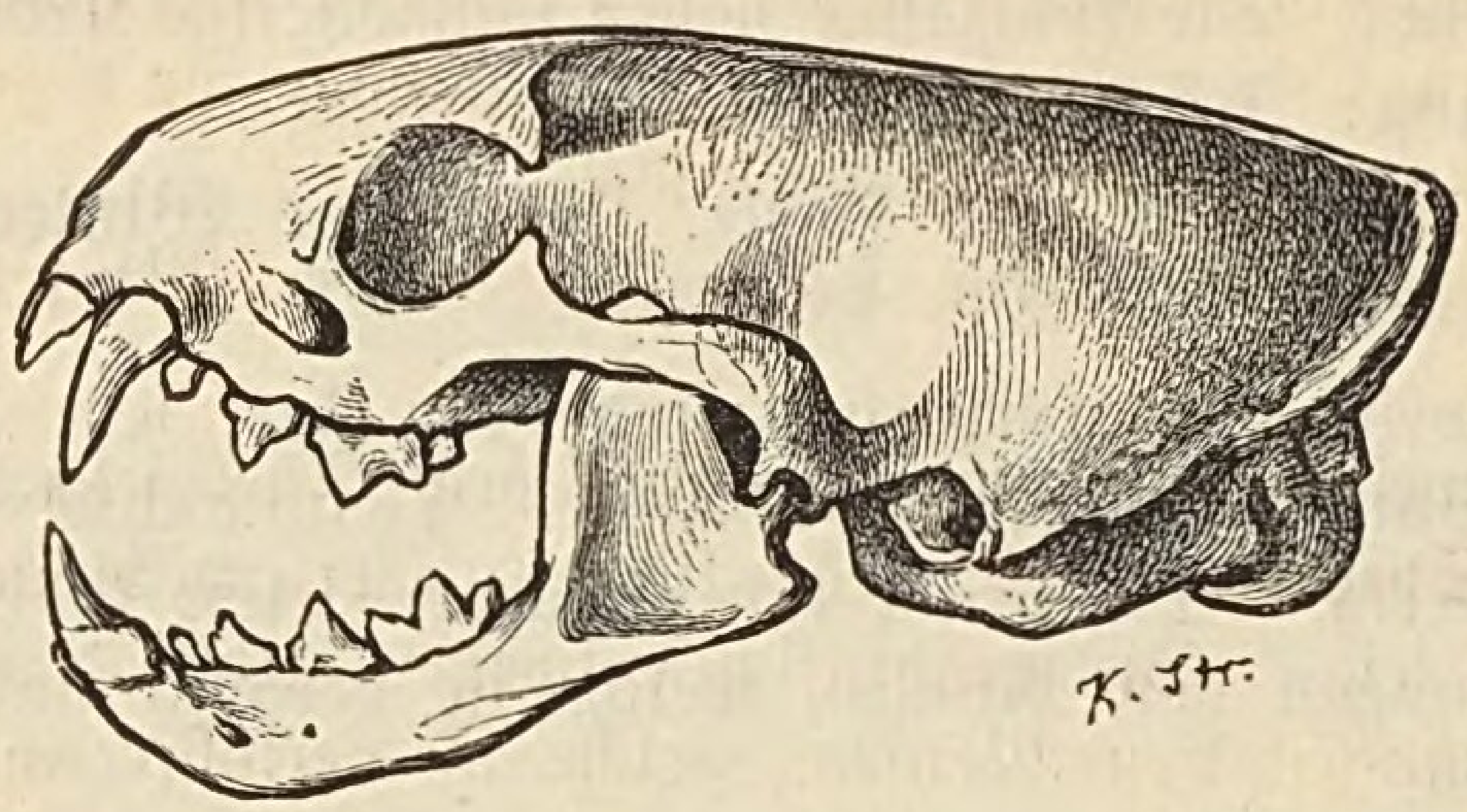


Fig. 13. Kopfskelett des Edelmarders.

§ 26. Die Gattung Mustela.

A. Hausmarder und Edelmarder sind zwei einander sehr ähnliche, immerhin aber verschiedene Tiere. Wir sagen: Es sind zwei **Arten** derselben **Gattung.** Die Gattung, der sie angehören, hat den wissenschaftlichen Namen Mustela. Man setzt ihn dem Namen der Art voraus und nennt den Hausmarder Mustela foina, den Edelmarder Mustela martes.

B. Durch Körpergestalt und Lebensweise sind noch drei andere kleine Raubtiere den beiden genannten Arten so ähnlich, daß sie ebenfalls in die Gattung Mustela gestellt werden:

a) Der **Iltis**, Mustela putorius. Die Unterschiede von beiden vorigen sind in der Farbe des Haarkleides und im Gebisse (Zahl der Lückenzähne!) zu suchen. — In seinen Lebensgewohnheiten gleicht er dem Hausmarder, doch klettert er weniger gewandt. Das Frettchen, eine aus Afrika stammende weiße Abart, wird zur Kaninchenjagd abgerichtet.

b) Das **große Wiesel** oder **Hermelin,** Mustela erminea. Von den Mardern durch das Gebiß (Zahl der Lückenzähne!), vom Iltis durch die Farbe und die geringere Größe unterschieden. Weißer Winterpelz. (Farbe der Schwanzspitze?) Die Hauptnahrung des Hermelins sind Feldmäuse.

c) Das **kleine Wiesel,** Mustela vulgaris, ist dem Hermelin sehr ähnlich, doch noch kleiner als dieses. Es nährt sich ebenfalls meist von Feldmäusen.

C. Alle genannten Arten der Gattung Mustela bewohnen Europa und das nordwestliche Asien.

§ 27. Familie der Marder (Musteliden).

A. Alle bisher besprochenen Mustela-Arten haben einen schlangenartigen, langgestreckten Körper, der von sehr kurzen Gliedmaßen getragen wird, und kleine Ohrmuscheln. Ähnlich gebaut sind der Fischotter und der Dachs, zwei Raubtiere, die aus diesem Grunde mit den Mustela-Arten zu einer **Familie** vereinigt werden.

B. a) Der **Fischotter**, Lutra vulgaris. L = 0,80 + 0,40. Vorn und hinten 5 durch eine **Schwimmhaut** verbundene Zehen. Glatt anliegendes, straffes Haarkleid. Ohröffnungen durch eine Hautfalte verschließbar.

Zahnformel: $\frac{3 \;.\; 1 \;.\; (3 + 1 + 1)}{3 \;.\; 1 \;.\; (3 + 1 + 1)}$. Der Fischotter nährt sich hauptsächlich von Fischen. Er ist ein sehr geschickter Schwimmer und Taucher. — Europa und Nordasien.

b) Der **Dachs**, Meles taxus. L = 0,80 + 0,15. Sohlengänger mit starken **Grabkrallen**. Straffes, borstiges Haarkleid mit eigentümlicher Färbung des Kopfes.

Zahnformel: $\frac{3 \;.\; 1 \;.\; (3 + 1 + 1)}{3 \;.\; 1 \;.\; (4 + 1 + 1)}$; der Reißzahn ist stumpf, und der obere Höckerzahn sehr groß. Gemischte Nahrung (Wurzeln, Früchte, Mäuse, Insekten). Dachsbau. Winterruhe (Fett). — Europa und Nordasien bis Japan.

§ 28. Der braune Bär, Ursus arctos.

A. a) L = 1,80 m, Schulterhöhe = 1 m. Sehr kurzer Schwanz. Zottiger Pelz, wodurch der Bär plumper erscheint, als er ist. Sohlengang. Vorn und hinten 5 Zehen mit kräftigen Krallen.

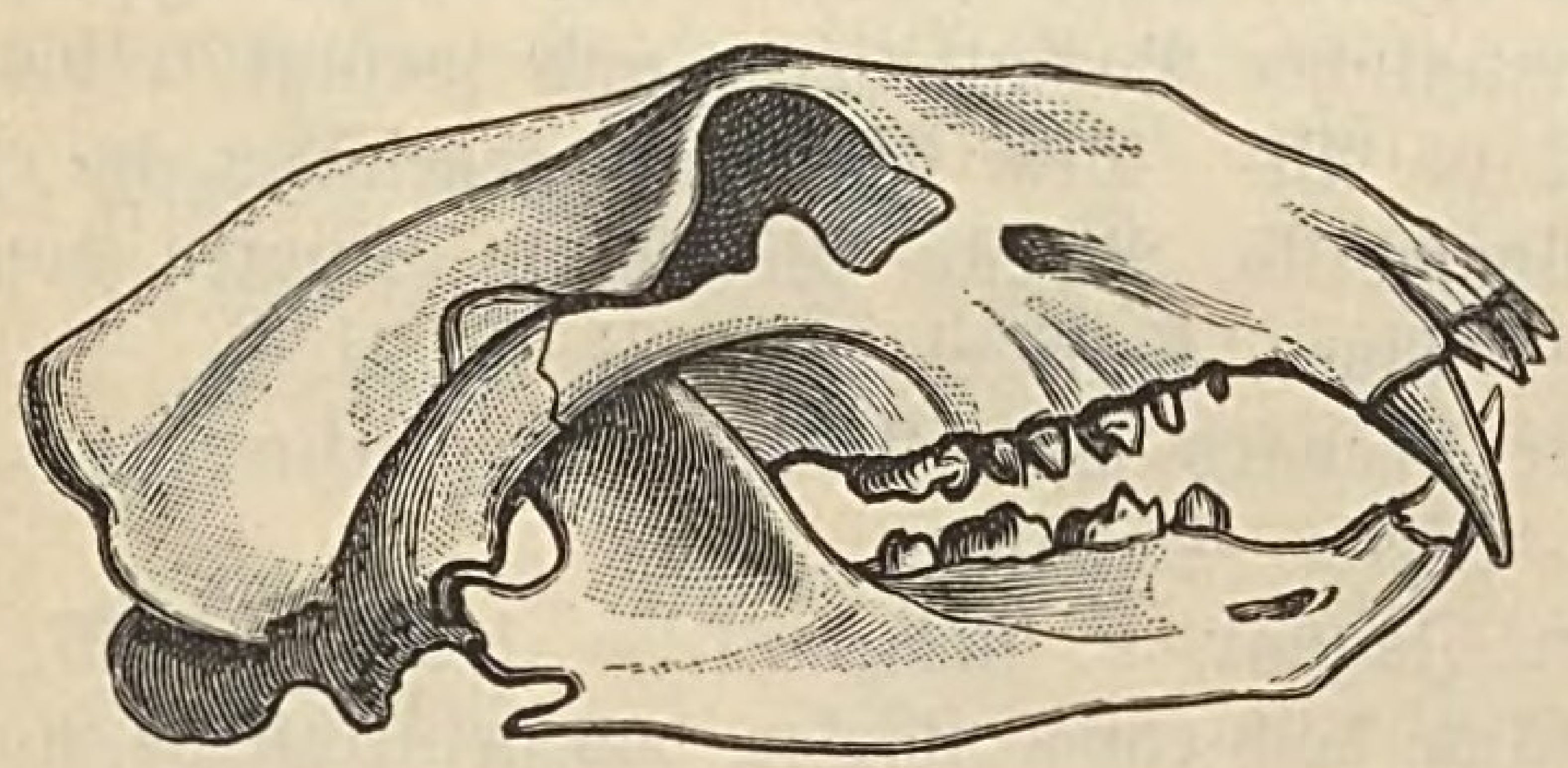


Fig. 14. Schädel des braunen Bären.

b) Kopfskelett vgl. Fig. 14. Der starke Kamm, der längs des Hirnschädels verläuft, dient zum Ansatze der kräftigen Kaumuskeln, die quer über das Hinterhaupt setzende Leiste zum Ansatze der

Nackenmuskeln (Tragen der Beute), vgl. auch Fig. 2 und 3. Die Eckzähne sind sehr stark, die Lückenzähne klein, der Reißzahn ist stumpf, die Höckerzähne (oben 2, unten 3) groß.

c) Gemischte Nahrung (Obst, Beeren, Insekten, doch auch Schafe und selbst Rinder und Pferde; Vorliebe für Honig). Den Menschen greift der Bär nur bei der Verteidigung an. Er ist gewandter Baumkletterer. Winterruhe im Lager (Fett). Abrichtung. — Rußland, Sibirien; Skandinavische Gebirge; Pyrenäen, Alpen, Karpaten, Balkan.

B. Zu der Gattung Ursus gehört auch der **Eisbär**, Ursus maritimus, ein ausschließlich von tierischer Nahrung lebendes, gefährliches Raubtier der Polarländer, das dem Leben im Wasser angepaßt ist. Die weiße Farbe seines dichten Pelzes sticht vom Schnee wenig ab. L = 2,5 m.

§ 29. Ordnung der Raubtiere.

I. Familie: **Katzen** (vgl. § 3, B, a). Zahnformel: $\frac{3 \,.\, 1 \,.\, (2 + 1 + 1)}{3 \,.\, 1 \,.\, (2 + 1 + 0)}$.

Zurückziehbare Krallen. Geräuschloser Gang. Fähigkeit weit zu springen. Löwen klettern nicht, dagegen sind die Tiger und überhaupt die meisten Katzen gute Kletterer. Unter den Sinnen ist das Gehör am meisten entwickelt. Die Pupille der größeren Arten ist kreisförmig, die der kleineren elliptisch. Die meisten Katzen sind Nachttiere. — Die rauhe Zunge ersetzt beim Fressen die mangelnden Mahlzähne. — Ihre geistige Begabung ist geringer als die der Hunde. Von der Verfolgung des Beutetieres sehen sie, wenn der Angriffssprung mißlang, ab. Mütterliche, zärtliche Sorge für die Jungen.

1. Der Löwe, Felis leo (3 B, a, 1).
2. Der Puma, F. concolor, bedeutend kleiner und schwächer als der Löwe, ohne Mähne und Schwanzquaste. Er ist ein vorzüglicher Baumkletterer und springt 5 bis 6 m weit von Ast zu Ast. Dem Menschen gegenüber ist er furchtsam. — Südamerika, Mexiko, Vereinigte Staaten von Amerika.
3. Der Tiger, F. tigris (§ 3 B, a, 2).
4. Der Leopard oder Panther, F. pardus. L = 1,30 + 0,80. — Afrika, Südasien.
5. Der Jaguar, F. onza. L = 1,20 + 0,65, dem Leoparden ähnlich, doch etwas stärker, das gefürchtetste Raubtier Amerikas (dort Tiger genannt). — Weniger weit nordwärts und südwärts verbreitet als F. concolor.
6. Die Wildkatze, F. catus, mit gelblich grauem, dichtem Pelze, der auf dem Rücken schwarze Querstreifen trägt. Größer und stärker als die Hauskatze. Geschickter Kletterer. Sie

überfällt selbst junge Rehe und Hirsche. — Europa; in Deutschland noch im Harze und im Thüringerwalde.

7. Die Hauskatze, F. catus (§ 2).
8. Der Luchs, F. lynx. L = 1. Bräunlichgraues, schwachfleckiges Haarkleid, schwarze Ohrpinsel. Baumkletterer. — Geschlossene Waldungen Rußlands und Skandinaviens. Aus Deutschland ist er, vielleicht mit Ausnahme einiger ostpreußischer Bezirke, gänzlich verdrängt. Im Mittelalter war er das gefürchtetste Raubtier der norddeutschen Wälder.

II. Familie: **Hyänen.** Zehengänger mit stumpfen, nicht zurückziehbaren Krallen. Hohe Vorderbeine und abschüssiger Rücken. Sie sind Nachttiere, welche nur wehrlose Tiere angreifen und sich auch mit Aas begnügen. Höhlenwohnungen.

1. Die gestreifte Hyäne, Hyaena striata. — Afrika, Südasien.
2. Die gefleckte Hyäne, H. crocuta. — Südostafrika.

III. Familie: **Hunde.** Sie sind bessere Läufer als die Katzen. Hohe Entwicklung des Geruchsinnes. Durch ihre geistige Begabung stehen sie mit dem Elefanten und den Affen an der Spitze des Tierreiches. Die Hunde klettern nicht. Sie jagen ihre Beute. Rudel.

1. Der Wolf, Canis lupus. § 3, B, b, 1.
2. Der Haushund, C. familiaris. § 1.

   Hunderassen:
   Hirtenhund, Spitz; Pudel, Pintscher, Wachtelhund, Neufundländer; Bullenbeißer, Fleischerhund, Bulldog, deutsche Dogge, Mops; Hühnerhund, Vorstehhund, deutsche Bracke; Windhund; Dachshund. Der Hund ist Zugtier bei den Polarvölkern. Verkommene Hunde sind die sogenannten Pariahunde der Türkei, des südlichen Rußland und Ägyptens.
3. Der Schakal, C. aureus. L = 0,65 + 0,30. Er steht in der Mitte zwischen Wolf und Fuchs und nährt sich von Aas und kleinen Tieren. — Östliche Mittelmeerländer.
4. Der Fuchs, C. vulpes. § 3, B, b, 2.

IV. Familie: **Marder** (§ 25 bis 27).

1. Der Hausmarder, Mustela foina.
2. Der Edelmarder, M. martes.
3. Der Iltis, M. putorius.
4. Das große Wiesel, M. erminea.
5. Das kleine Wiesel, M. vulgaris.
6. Der Fischotter, Lutra vulgaris.
7. Der Dachs, Meles taxus.

V. Familie: **Bären** (§ 28).

1. Der braune Bär, Ursus arctos.
2. Der Eisbär, U. maritimus.

§ 30. Der Seehund, Phoca vitulina.

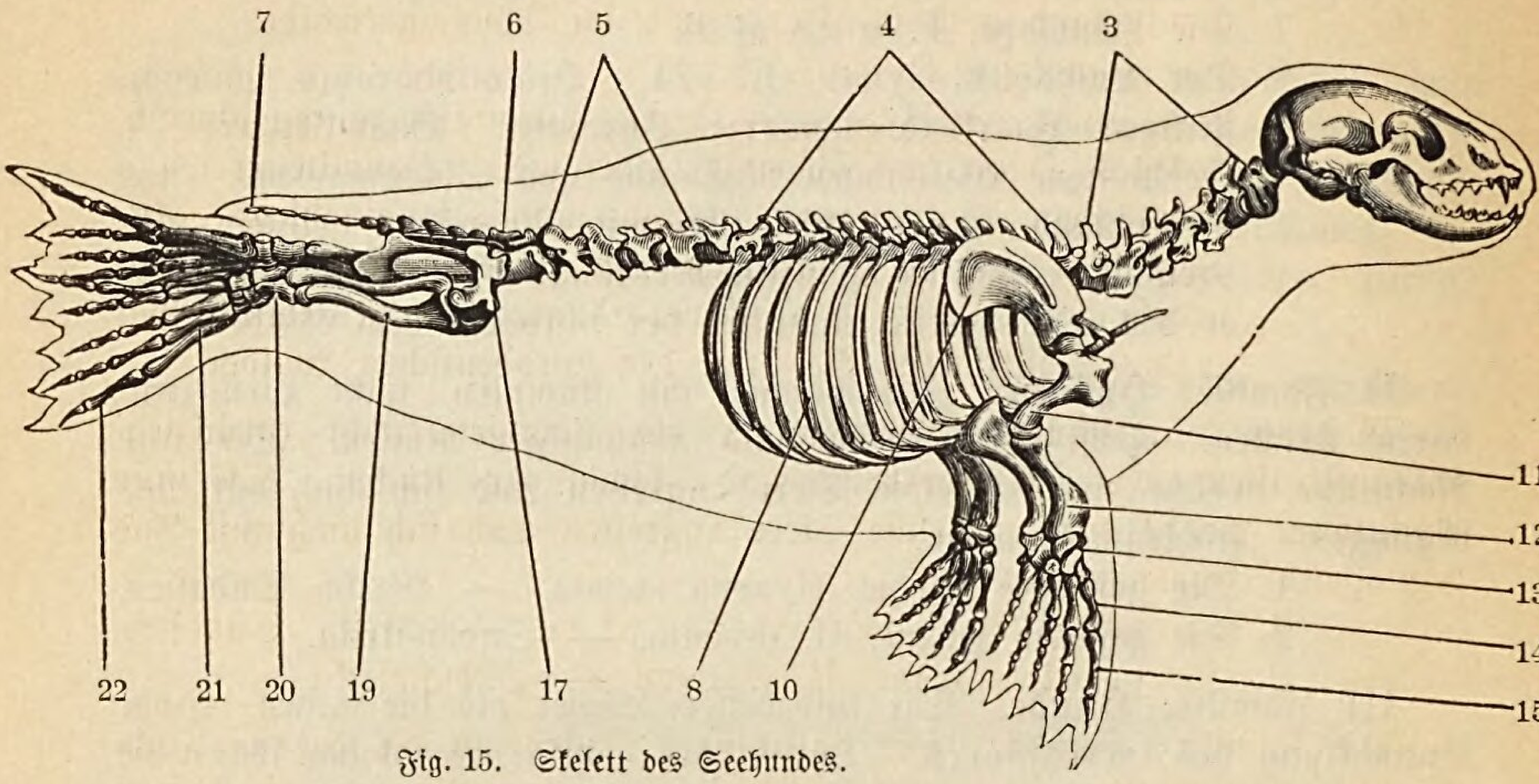


Fig. 15. Skelett des Seehundes.

A. Er ist ein **Bewohner des Meeres** und geht nur zeitweise an das Land (um sich zu sonnen oder zu schlafen).

a) Kurze, dicht anliegende Haarbekleidung. Ohrmuscheln fehlen. Ohröffnung durch eine Klappe verschließbar.

b) Körperbau plump. Durch eine vollkommene Schwimmhaut, welche die Finger sowohl, als die Zehen unter einander verbindet, entstehen 4 **Ruderflossen.** Der Schwanz ist kurz und flach.

c) Die Fortbewegung auf dem Lande ist unbeholfen; die Arme werden als Stütze benutzt, und der Vorderkörper wirft sich nach vorn, während die hinteren Gliedmaßen unbeteiligt bleiben. Im Wasser benutzt er zur Fortbewegung (Schwimmen) hauptsächlich die hinteren Gliedmaßen, die vorderen nur zum Steuern.

B. a) Suche am Skelett (Fig. 15) die einzelnen Teile auf und beachte das gegenseitige Größenverhältnis! Welche Knochen sind besonders stark entwickelt?

C. Der Seehund nährt sich von Fischen. — Arktische Meere, Atlantischer Ozean bis zum Mittelmeere.

II. Vögel.

§ 31. Der große Buntspecht, Picus major.

A. Beschreibe die Farbe des Federkleides nach den Gegenden des Körpers, die in folgender Tabelle zusammengestellt sind (vgl. Fig. 16):
  a) Stirn (1), Scheitel (2), Hinterhaupt (3), Nacken (4), Rücken (5), Bürzel (6).
  b) Zügel (7), Wange (8), Kehle (9).
  c) Brust (10), Bauch (11), Steiß (12).
  d) Schulterfittig (13), Deckfedern (14), Handschwingen (15), Armschwingen (16).
  e) Steuerfedern (17).

B. Der Buntspecht vermag an einem senkrechten Baumstamm in die Höhe zu klettern; er ist ein **Klettervogel.** Zu diesem Zwecke besitzt er zwei Werkzeuge:
  a) **Kletterfüße.** Gieb an, wie viele Zehen nach vorn und wie viele nach hinten gerichtet sind und beachte die starken, sichelförmigen Krallen! Kurzer Lauf.
  b) **Kletterschwanz.** Abnutzung desselben durch das stete Anstemmen.

C. Dem scharfen Schnabel fehlt die Wachshaut. Die **Zunge** ist hornig und lang, kann weit vorgeschnellt werden und hat an der Spitze kurze Widerhaken. Der Buntspecht hackt in morsches Holz tiefe Löcher und zieht die Insekten, die im Holze sitzen, mit der Zunge hervor. Er treibt die Insekten auch durch Hämmern aus den Ritzen der Baumrinden heraus. In das abgestorbene Holz alter Bäume meißelt er ein Nestloch, das er mit Holzspähnen und Wurmmehl auspolstert. Die Jungen sind nackt (Nesthocker).

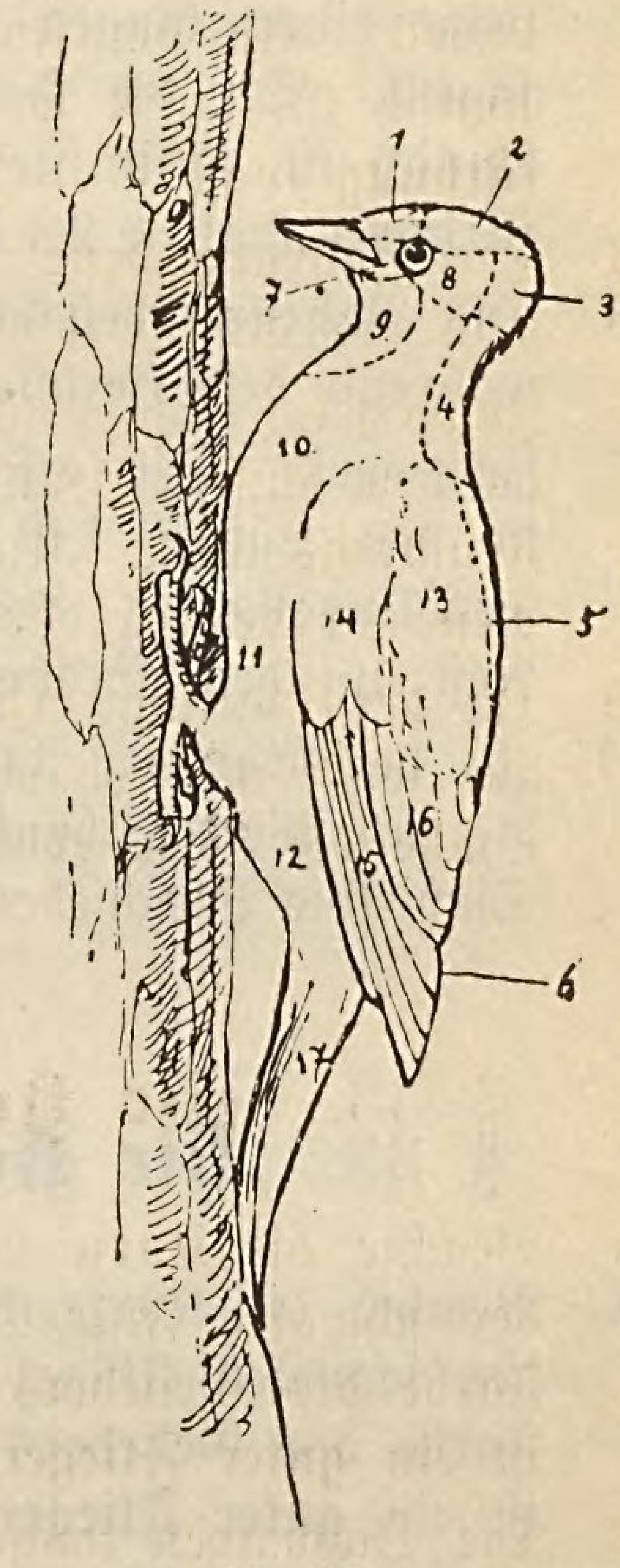


Fig. 16.
Das Federkleid des Spechtes.

D. Sehr ähnlich sind dem großen Buntspecht:
  1. Der mittlere Buntspecht, Picus medius. L = 20 cm.
  2. Der kleine Buntspecht, P. minor. L = 15 cm.
Größer als die Buntspechte ist der Grünspecht, P. viridis. L = 30 cm.

E. Auch der Kuckuck, Cuculus canorus, hat Kletterfüße und scharfe Krallen, gebraucht sie jedoch nicht zum Klettern. Raupennahrung; er

nimmt mit Vorliebe die langhaarigen Raupen, die von anderen Raupentilgern verschmäht werden. Zugvogel. Die Eier legt er einzeln in die Nester kleiner Singvögel ab und überläßt diesen die Brutpflege. — Alte Welt.

F. Sehr geschickte Kletterer sind die **Papageien.** Sie bedienen sich des Schnabels beim Klettern und der Kletterfüße auch zum Ergreifen und Festhalten der Nahrung. Der Unterschnabel ist sehr kurz, der große, sichelförmig gebogene, scharfe Oberschnabel mit dem Schädel beweglich verbunden.

§ 32. Die Feldlerche, Alauda arvensis.

A. Beschreibe die Farbe des Gefieders! Die nach hinten gerichtete Zehe trägt einen langen **Sporn.** Die Lerche läuft auf ebener Erde sehr schnell. Da die Farbe ihres Federkleides der des Ackerbodens sehr ähnlich ist, so ist sie auf dem Felde nicht leicht zu bemerken: **Schutzfärbung** (vgl. § 28 B. u. § 5).

B. Die Nahrung besteht während des Sommers aus Insekten aller Art, während des Herbstes aus Getreidekörnern.

C. Zugvogel. Sie erscheint bei uns schon im Nachwinter. Der hoch in den Lüften sein Lied trillernde Vogel ist einer unserer ersten Frühlingsboten. Ausdauer im Fliegen und Singen. — Kunstloses Nest auf dem Erdboden.

D. Zu der Gattung Alauda gehört auch die **Haubenlerche,** A. cristata, die im Winter häufig auf den Straßen der Ortschaften erscheint. Suche die Verschiedenheiten und Ähnlichkeiten beider Lerchenarten auf.

§ 33. Die Hausschwalbe, Hirundo urbica.

A. Beachte die Kürze des Schnabels, die Breite der Brust, die Länge der schmalen Flügel und die Schwäche der Beine! Beschreibe die Farbe des Gefieders und die Gestalt des Schwanzes! Die Schwalbe ist ein **guter Flieger,** aber ein **schlechter Läufer.**

B. Die Schwalben fangen ihre Nahrung (I n s e k t e n, vorzüglich Fliegen) im Fluge; sie trinken und baden auch fliegend.

C. Zugvogel. — Sie kommt in der ersten Hälfte des April bei uns an und bleibt bis Ende September oder Anfang Oktober. Die Schwalben versammeln sich zur Zeit des Abzuges zu großen Scharen und ziehen am Abend nach Sonnenuntergang ab.

D. **Drei Arten** der **Gattung** Hirundo wird man fast überall beobachten:

a) Die **Rauchschwalbe,** Hirundo rustica, mit unbefiedertem Lauf und rostroter Stirn und Kehle. Sie baut im Innern der Gebäude.
b) Die **Hausschwalbe,** Hirundo urbica, mit kurz befiedertem Laufe, zweifarbig. Sie nistet an der Außenseite der Gebäude.
c) Die **Uferschwalbe,** Hirundo riparia, mit hellgrauer Querbinde auf der weißen Brust. Bewohnt gesellig steile Uferränder, in welche sie tiefe Brutlöcher eingräbt.

§ 34. Die Nachtigall, Luscinia philomela.

A. Beschreibe die Farbe des Gefieders! Achte darauf, daß die Läufe nicht mit Schüppchen sondern mit Schienen bedeckt sind!

B. Die Nachtigall nährt sich von Raupen, Käfern und Ameisen, im Herbst auch von Beeren. Sie ist kein geschickter Jäger und vermag die fliegenden Insekten nicht zu erhaschen, sondern liest ihre Beute vom Boden auf oder pickt sie von den Blättern ab.

C. Zugvogel. Ankunft in der ersten Hälfte des April. Herrlicher Gesang des Männchens. Das Nest wird in dichtem Gebüsch entweder auf ebener Erde oder dicht über dem Boden angelegt. Das Männchen bewacht das Nest und löst das Weibchen in der Mittagsstunde beim Brüten ab. Ende Juni hören die Nachtigallen auf zu singen und gehen im September auf die Wanderschaft (Mittelafrika). In der Fremde singen sie nicht. — Europa, Nordasien.

D. Der Nachtigall ähnlich, doch größer und stärker gebaut sind die **Drosseln,** nächst der Nachtigall die besten Sänger unter unseren Singvögeln; etwas kleiner als die Nachtigall ist das Rotkehlchen, das Hausrotschwänzchen und das Gartenrotschwänzchen.

§ 35. Die Nebelkrähe, Corvus cornix.

A. Beschreibe das Gefieder (achte auf die borstenförmigen Federn am Schnabelgrunde)! Vergleiche die Länge des kräftigen Schnabels mit der Länge des Kopfes. Die starken Gangbeine haben vorn getäfelte Läufe und feste Krallen.

B. Beobachte die Fortbewegung der Vögel auf dem Erdboden und zähle Vögel auf, die gehen, und solche, die hüpfen!

C. Die Nebelkrähe bewohnt Norddeutschland und die weiter nördlich liegenden Länder Europas und erscheint in Süddeutschland nur im Winter. Geselligkeit. — Im Sommer nährt sie sich von Insekten, Schnecken u. s. w., im Winter von Abfällen aller Art. — Stimme?

D. Die **Gattung Corvus.**

a) Die Rabenkrähe, Corvus corone, ist ganz wie die Nebelkrähe gebaut, hat aber völlig schwarzes Gefieder. — Mittel- und Süddeutschland, Südwesteuropa.

b) Die Saatkrähe, Corvus frugilegus, ist schlanker als die vorigen. Schillernder Metallglanz des Gefieders. Dadurch, daß sie eifrig Insekten und Gewürm aus der Erde hervorholt, nutzt sie die Borsten des Schnabelgrundes ab; bei alten Vögeln ist der ganze Schnabelgrund kahl. Gemeinschaftliche Brutplätze in Gehölzen.

c) Der Kolkrabe, Corvus corax, der größte Vogel der Gattung Corvus, wird in Deutschland immer seltener. Er horstet in Waldgebirgen paarweise auf Felsen oder hohen Bäumen. Seiner Lebensweise nach ist er ein Raubvogel. Diebischer Sinn. Abrichtung zum Sprechen. — Gemäßigte Zone der alten und neuen Welt.

d) Die Dohle, Corvus monedula. Farbe des Nackens und Halses? Sie nistet in altem Gemäuer. — Europa und Nordasien.

§ 36. Laufvögel.

A. **Der Strauß,** Struthio camelus. Der Körperbau des Straußes ist für den **Lauf,** nicht für den Flug eingerichtet.

a) Schwere Knochen. Brustbeinkamm und Schlüsselbein fehlen.

b) Schwung- und Steuerfedern sind nicht ausgebildet.

c) Die Beine sind außerordentlich kräftig und tragen nur zwei Zehen (Ähnlichkeit mit den Kamelbeinen).

Beachte die nackten Stellen des Körpers! Der Strauß ist Bewohner der Wüsten und Savannen Afrikas. Die Bewachung und Bebrütung der 20—30 Eier wird dem männlichen Tiere überlassen.

B. **Der Rhea-Strauß,** Rhea americana. Die Füße haben drei Zehen. Im Bau und in der Lebensweise dem Strauße sehr ähnlich, erreicht er doch die Größe desselben bei weitem nicht. — Pampas des südlichen Amerika.

C. **Der Kasuar,** Casuarius galeatus. Die Füße haben drei Zehen, der Kopf ist mit einem hornartigen Höcker versehen. Das Gefieder ist haarartig; im Flügel befinden sich fünf steife, fahnenlose Kiele. — Molukken.

Alle drei sind Pflanzenfresser und die besten und schnellsten Läufer unter allen Vögeln. Straußenzucht in Südafrika.

III. Reptilien.

§ 37. Die Eidechse, Lacerta agilis.

A. Unterscheide die Hauptteile des Körpers und beachte die Kürze der Gliedmaßen! Die Fortbewegung geschieht stoßweise durch **schlängelnde Bewegung** des Rumpfes, wobei die Gliedmaßen nur als Stütze dienen (Länge des Schwanzes!).

B. Die Haut trägt hornige **Schilder** und **Schuppen**, welche auf dem Kopfe, dem Rücken, auf der Unterseite des Rumpfes und am Schwanze verschiedenartig gestaltet sind. Die Rumpfschuppen sind „Schindelschuppen“, die Schwanzschuppen „Wirtelschuppen“. Insbesondere zu beachten ist ferner:

a) die Lage der Nasenlöcher,
b) die Länge der Mundspalte,
c) die gespaltene, lange Zunge, welche weit vorstreckbar ist.
d) das Trommelfell (Lage und Bedeutung des Trommelfells im Ohre des Menschen?),
e) die Krallen der Finger und Zehen, welche das Tier befähigen zu klettern.

C. **Skelett:**

a) Kopf: Größenverhältnisse des Hirnschädels zum Gesichtsteile, Zähne?
b) Rumpf: Suche die Gegenden der Wirbelsäule auf! Achte darauf, ob die Rippen in einem Brustbeine zusammenstoßen oder nicht!
c) Gliedmaßen: Suche die Schulterblätter auf und entscheide, ob Schlüsselbeine vorhanden sind! Beschreibe das Skelett der Gliedmaßenpaare!

D. Das Weibchen legt im Juni 5 bis 7 Eier auf feuchtem Boden unter Moos ab. Die Eier sind kugelrund und haben die Größe von Sperlingseiern. Sie werden durch die Luftwärme innerhalb zweier Monate ausgebrütet.

E. Eidechsen fühlen sich kühl an, haben nur **geringe Eigenwärme** und sind bei warmer Luft wärmer als bei kalter. Sie sonnen sich gern (Fundorte in der Umgebung?). — Winterschlaf. — Insektennahrung.

F. Die Blindschleiche, Anguis fragilis, ist schlangenähnlich gestaltet, hat keine Gliedmaßen, auch ist ihr Trommelfell von der Schuppenhaut überzogen. Ihr Kopf ist ganz eidechsenähnlich, ihre Zunge kurz, am Skelette ist Schulter- und Beckengerüst sichtbar. — Mittelmeerländer bis Mitteleuropa.

§ 38. Die Ringelnatter, Tropidonotus natrix.

A. Den Mangel an Gliedmaßen hat sie mit der Blindschleiche gemein. Die Körperbedeckung läßt Schuppen und Schilder unterscheiden. Beschreibe die Farbe derselben und achte besonders auf die Flecken der beiden Halsseiten! Gestalt und Farbe der Bauchschilder? Häutung (Abdruck der Schuppen und Augen in der abgelösten Oberhaut).

B. Augenlider fehlen (Gestalt der Pupille?), ebenso fehlen die äußeren Teile des Ohres. Die gabelig gespaltene Zunge (Tastwerkzeug) kann auch bei geschlossenem Munde hervorgestreckt werden. Lage der Nasenlöcher? Zischen.

C. **Skelett:**

a) **Kopf.**
1. Sehr kleine Hirnkapsel.
2. Zwischen den beiden Ästen des Unterkiefers ist ein elastisches Band eingeschaltet.
3. Das **Quadratbein.** Große Erweiterungsfähigkeit des Rachens.
4. Die Zähne sind rückwärts gekrümmt (Fangzähne).

b) **Rumpf.**
1. Große Zahl der Wirbel (Brust- und Schwanzwirbel).
2. Zahlreiche Rippenpaare.
3. **Mangel des Brustbeines.**
4. Schulterblätter und Beckenknochen fehlen.

D. Die Fortbewegung geschieht durch seitliche Krümmungen der Wirbelsäule, auch die beweglichen Rippen wirken mit. Die Ringelnatter schwimmt gewandt.

E. Das Weibchen legt 20 bis 30 weichschalige Eier, welche etwas größer als Sperlingseier sind, an feuchte, warme Orte. Die auskriechenden Jungen haben eine Länge von 15 cm.

F. Wie Eidechse und Blindschleiche, so ist auch die Ringelnatter ein **wechselwarmes** Tier. Sie nährt sich von Insekten, kleinen Fischen, Wassermolchen und Fröschen. Gesättigt liegt sie tagelang träge in ihrem Schlupfwinkel. — Winterschlaf.

§ 39. Die Kreuzotter, Pelias berus.

A. Beschreibe Zeichnung und Farbe und achte auf die äußerlichen Unterschiede zwischen Ringelnatter und Kreuzotter!

B. Das Knochengerüst zeigt große Ähnlichkeit mit dem der Ringelnatter. Am Oberkiefer beobachtet man die **Giftzähne** (Zahl?), welche bei geschlossenem Munde rückwärts liegen, sich aber bei Öffnung des Rachens aufrichten.

C. Der Giftzahn ist von einer Röhre durchzogen, in welche oben die **Giftdrüse** einmündet. Wenn das Tier beißt, so preßt sich aus der Drüse ein Gifttropfen in den Zahnkanal und gelangt in die Wunde. Wirkung des Giftes auf Tiere und Menschen.

D. Nicht überall in Deutschland ist die Kreuzotter zu finden. Am häufigsten trifft man sie in Gebirgsgegenden (Alpen, Thüringen, Fichtelgebirge), doch ist sie auch im norddeutschen Tieflande stellenweis nicht selten. Sie ist ein Nachttier und nährt sich von Mäusen, Fröschen und Eidechsen.

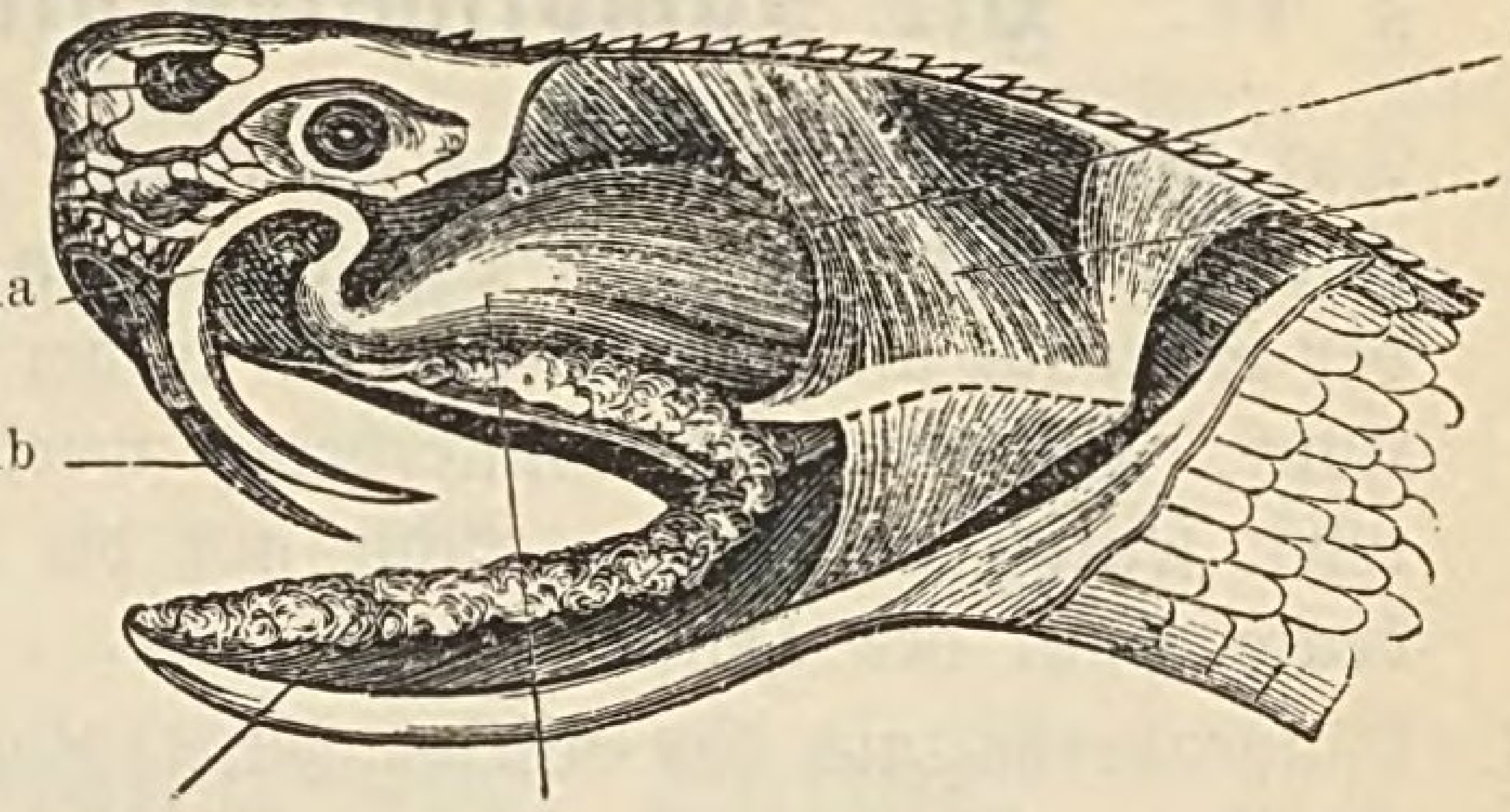


Fig. 17. Kopf einer Giftschlange.
1a und b Giftzähne, 2 Unterkiefer, 3 Ort der Giftdrüse, 4 Schläfenmuskel.

E. In wärmeren Gegenden der Erde sind sowohl giftlose, als giftige Schlangen häufiger als in Deutschland. Die wichtigsten ausländischen Schlangen sind:

1. Die **Abgottschlange,** Boa constrictor, feig und träge, besteigt Bäume und nährt sich von kleinen Säugetieren, Vögeln, Fröschen u. s. w., die sie vor dem Verschlingen erdrückt. Sie erreicht eine Länge von 6 m. — Trockene, buschige Gegenden des nördlichen und östlichen Südamerika. Giftlos.
2. Die **Brillenschlange,** Naja tripudians. Sie kann durch Heben der Rippen die Halsgegend schildförmig erweitern. Ihre Länge beträgt 1 bis 2 m. — Südasien. Giftig.
3. Die **Klapperschlange,** Crotalus durissus. Das Schwanzende trägt eine aus Hornringen gebildete Klapper. — Südöstliches Nordamerika bis Brasilien. Giftig.

§ 40. **Krokodile.**

1. Das **Nilkrokodil,** Crocodilus vulgaris, in den Gewässern des inneren Afrika.
2. Der **Alligator,** Alligator lucius, im Gebiete des unteren Mississippi. Die Gestalt erinnert an die Eidechsen. Die Körperhaut enthält starke knöcherne Schilder. Ruderschwanz mit Kamm. Die vorderen Gliedmaßen haben 5 freie, die hinteren 4 mehr oder weniger durch Schwimmhäute verbundene Zehen. Geschickte Bewegung im Wasser. Nasenlöcher und Ohren können durch Hautklappen verschlossen werden. **Gewaltiges Gebiß.** —

Die Eier haben harte Schalen und die Größe von Gänseeiern; sie werden im Sande der Flußufer abgelegt und durch die Sonnenwärme ausgebrütet.

§ 41. Die Sumpfschildkröte, Emys europaea.

A. Das **Rückenschild** und das damit fest verbundene **Bauchschild** bilden eine Kapsel mit je einer Öffnung vorn und hinten, so daß der Kopf, der Schwanz und die Gliedmaßen in der Kapsel geborgen werden können. Kopf, Vorder- und Hinterbeine werden eingezogen, der Schwanz wird seitlich umgelegt. Achte auf die lockere, mit Hornplättchen bedeckte Haut des Halses!

B. Längenverhältnis der Gliedmaßen? Zahl der Zehen? Schwimmhäute. Krallen.

C. Am Kopfe beachte

a) die Hautbedeckung durch Hornschilder,
b) die Augen (Gestalt der Pupille?),
c) das Trommelfell,
d) die Nasenlöcher,
e) die Hornbekleidung der Kiefer (Schnabel!),
f) die auf dem Boden der Mundhöhle angewachsene Zunge!

D. Die Hornschicht des Rückenpanzers hat 5 Mittelschilder, 8 Seitenschilder und 25 Randschilder, die des Bauchpanzers 12 Schilder in 2 Reihen. Suche die Verbindungsbrücke beider Panzerteile auf! Sie ist ebenfalls mit Schildern bedeckt.

E. **Skelett:**

a) **Kopfskelett:** Beachte das Verhältnis des Gesichtsteiles zum Schädelteile! Die Schädelkuppel selbst ist sehr klein. Kamm des Hinterhauptes! Beide Kiefer sind zahnlos.

b) **Rumpfskelett:**

1. Wirbelsäule: Unterscheide Halswirbel, Brustwirbel, Kreuzwirbel (Zahl?) und Schwanzwirbel!
2. Die verbreiterten Rippen (8 Paare) nehmen an der Bildung des Knochenpanzers teil. Brustbein fehlt. — Hautknochen des Panzers.

c) **Gliedmaßenskelett:**
Schulterblatt, Rabenschnabelbein und Schlüsselbein sind zu je einem Knochenstücke verwachsen. Das Becken ist nach vorn gerichtet. Suche die einzelnen Abschnitte der Gliedmaßen auf (Kniescheibe fehlt)!

F. Die Sumpfschildkröte nährt sich von Wasserinsekten, Würmern und Fischen. Sie pflanzt sich durch Eier fort, welche sie in einer selbstgegrabenen Grube verscharrt. Winterschlaf. — Östliches Europa; in Norddeutschland stellenweis.

G. Ausländische Schildkröten sind:

Die Riesenschildkröte, Chelonia esculenta. Meeresbewohner. Die Füße sind zu **Flossen** umgestaltet. Sie nährt sich von Seegewächsen und kommt, um die Eier abzulegen, ans Land. — Meere der heißen und gemäßigten Zone.

Die griechische Schildkröte, Testudo graeca, ist ein Landtier. Hochgewölbtes, außerordentlich festes Rückenschild. Unbewegliche Zehen der dicken Klumpfüße. Pflanzennahrung. — Europäische Mittelmeerländer, auch Kleinasien.

IV. Amphibien oder Lurche.

§ 42. Der Wasserfrosch.

A. Der Umriß des Kopfes geht allmählich in den des Rumpfes über; welche Teile des Rumpfes fehlen? Suche die Nasenlöcher und Trommelfelle auf! Gestalt und Anheftung der Zunge. Vergleiche die Länge der vorderen und der hinteren Gliedmaßen! Zahl der Finger und Zehen? Krallen? Schwimmhaut? Welche Zehe ist die kürzeste, welche die längste? Beachte die Hautschwielen auf der Unterseite des Fußes! — Beschreibe die Farbe der feuchten und glatten Körperhaut!

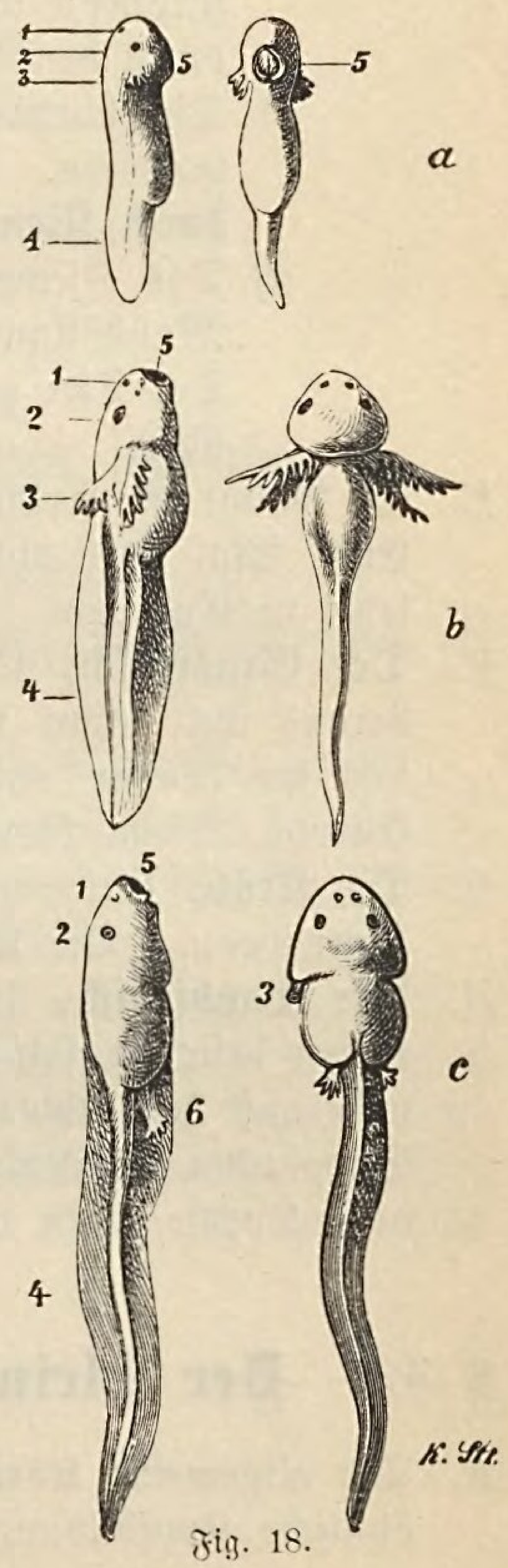


Fig. 18.

B. **Skelett:**

a) **Kopf.** Vergleiche Schädel- und Gesichtsteil nach ihrer Größe und achte auf die Bezahnung des Oberkiefers!

b) **Rumpf.**

1. Wirbelsäule. Zwei Teile, ein vorderer, aus neun Wirbeln bestehender, und ein hinterer Teil, der durch das fast ebensolange Steißbein gebildet wird.

2. **Rippen fehlen.** Dafür sind die Querfortsätze der Wirbel stark entwickelt. Suche das zum Teil aus Knorpel bestehende Brustbein auf!

c) **Gliedmaßen.**

1. Schulterblätter. Die Knochen des Unterarmes sind mit einander verwachsen.
2. V-förmige Gestalt des Beckens. Die Knochen des Unterschenkels sind mit einander verwachsen. Die Fußwurzel wird aus zwei langen Knochen gebildet, die an ihren Enden verschmolzen sind.
3. Unterscheide Mittelfußknochen und Zehenglieder!

C. Fortpflanzung durch Eier (Laich), die in das Wasser gelegt werden. Die Dotter liegen in einem gemeinsamen, gallertartigen Eiweiße.

D. **Metamorphose (Verwandlung)** (Fig. 18):

a) Atmung durch **äußere Kiemen** (Fig. 18, 3). Mundspalte fehlt (Saugplatte, Fig. 18, a, 5). Ruderschwanz. Mangel der Gliedmaßen.

b) Mundspalte entsteht. Äußere Kiemen verschwinden (werden von Haut überzogen und verkümmern). Es entstehen innere Kiemen (ein Kiemenloch linksseitig). Das Atemwasser fließt durch den Mund und durch das Kiemenloch (Fig. 18, c, 3) ab.

c) Die hinteren Gliedmaßen bilden sich aus, später auch die vorderen. Zugleich entstehen Lungen. **Gleichzeitige Atmung durch Kiemen und Lungen.**

d) Das Kiemenloch schließt sich, die Kiemen schrumpfen ein, die Mundöffnung wird vergrößert, der Schwanz verkümmert. Das Tier geht von der Pflanzennahrung zur Insektennahrung über.

E. Er kommt im April und Mai aus seinem Winterverstecke und laicht Ende Mai oder anfangs Juni. — Europa, auch in Asien und Afrika, fehlt in England.

F. **Der Grasfrosch,** Rana temporaria. Hautfarbe? Kommt im März heraus und laicht im zeitigsten Frühlinge. Um diese Zeit hält er sich im Wasser auf, geht aber später dauernd auf das Land. — Europa, Asien, Nordamerika.

G. **Die Kröte,** Bufo vulgaris. Beachte die Drüsen der Haut! Laich in Schnüren. Die Kröten sind Nachttiere. — Europa und Hochasien.

H. **Der Laubfrosch,** Hyla arborea. An der Spitze der Finger und Zehen befinden sich **Haftscheiben.** Achte auf die Farbe der Unterseite und auf den schwarzen Seitenstreifen! **Baumtier.** — Mittel- und Südeuropa, nördliches Afrika, mittleres Asien, fehlt in England. Alle diese Lurche leben von **tierischer Nahrung** (Insekten, Schnecken).

§ 43. Der kleine Wassermolch, Triton taeniatus.

A. Die allgemeine Körpergestalt ist krokodilähnlich. Welches Tier besitzt ähnliche Kopfbildung? Hautbedeckung? Zahl der Finger und Zehen?

Ruderschwanz. Schwimmhäute? Trommelfell? Rückenkamm des Männchens.

B. Der Wassermolch lebt vorzugsweise im Wasser, findet sich im Sommer jedoch auch in feuchten Gebüschen. Da er durch Lungen atmet, muß er, um Luft zu schöpfen, an die Oberfläche des Wassers kommen.

C. Die Eier werden an Wasserpflanzen abgelegt. Die Larven atmen anfangs durch Kiemen und machen eine Verwandlung durch, welche sich von der des Frosches im wesentlichen nicht unterscheidet (niemals gleichzeitig Lungen- und Kiemenatmung, die vorderen Gliedmaßen erscheinen zuerst).

D. Dem Wassermolche ähnlich ist:

Der Feuersalamander, Salamandra maculosa. Landtier mit drehrundem Schwanze. Achte auf die Drüsen des Kopfes (vgl. Bufo vulgaris)! Je eine Reihe von Drüsenöffnungen befindet sich auch an beiden Rumpfseiten. — Feuchte Wälder Europas, Nordafrika.

V. Fische.

---

§ 44. Der Karpfen, Cyprinus carpio.

A. Bei Betrachtung der Körpergestalt ist besonders zu achten auf
   a) den Mangel des Halses und den allmählichen Übergang des Rumpfes in den Schwanz,
   b) die Form des durch den Rumpf gelegten Querschnittes.

B. Die Körperbedeckung geschieht durch **Schuppen,** welche von der weichen, schleimigen Oberhaut überzogen sind. Dachziegelförmige Anordnung. Seitenlinie. — Zeichne eine einzelne Schuppe!

C. Der Kopf zeigt die Sinneswerkzeuge (Ohren?) und die Mundöffnung mit den Bartfäden (Tastwerkzeuge). Stellenweis sind die Knochen des Kopfes durch die Haut hindurch deutlich sichtbar, vorzüglich diejenigen, welche als **Kiemendeckel** bezeichnet werden. Suche die **Kiemenspalten** auf und achte auf die in denselben sichtbaren **Kiemen!**

D. Unterscheide:
   1. Brustflossen (Arme),
   2. Bauchflossen (Beine),
   3. Rückenflosse,

4. Afterflosse,

5. Schwanzflosse.

Achte auf die Knochenstrahlen der Flossen! Die Flossen können zusammengefaltet werden. **Bewegungsorgan des Fisches ist der Schwanzteil des Rumpfes,** dessen Fläche durch Afterflosse, Schwanzflosse und die hintere Gegend der Rückenflosse verbreitert wird. Die Flossen dienen zur Steuerung und zur Körperhaltung. Lage des toten Fischkörpers im Wasser?

E. **Skelett:**

a) **Kopf.**

Der Schädelteil ist sehr klein. Achte auf die stark nach aufwärts gerichtete Mundöffnung, den Mangel eigentlicher Augenhöhlen und die großen, plattenförmigen Deckelknochen der Kiemenspalte!

b) **Rumpf.**

1. Wirbelsäule mit Brust- und Schwanzteil. Dornfortsätze der Wirbel.
2. Rippen; **Brustbein fehlt.**

c) **Gliedmaßen:**

1. Die vorderen Gliedmaßen (Brustflossen), sind am Schädel aufgehängt.
2. Die hinteren Gliedmaßen (Bauchflossen) stehen nicht in Verbindung mit der Wirbelsäule. Sie werden von zwei im Fleische steckenden Knochen getragen.

d) Über den Dornfortsätzen der Wirbel liegen im Fleische Knochen, welche die Rückenflosse tragen. Auch die Afterflosse sitzt an frei im Fleische steckenden Knochenstäbchen. **Fleischgräten.**

F. Die **Atmung** geschieht (wie bei den Larven der Frösche und Molche) **durch Kiemen.** Ein vielen Fischen eigenes Organ ist die **Schwimmblase,** die mit Luft angefüllt ist und oft durch eine tiefe Einschnürung in einen vorderen und hinteren Teil zerfällt. Indem der Fisch bald den vorderen, bald den hinteren Teil der Schwimmblase oder auch beide Teile zusammenpreßt, sinkt entweder der Kopfteil oder der Schwanzteil oder der ganze Körper im Wasser abwärts.

G. Fortpflanzung durch Eier (Rogen, Laich). Große Zahl der Eier.

H. Die Nahrung des Karpfens besteht aus pflanzlichen Stoffen und aus Gewürm.

§ 45. Weichflosser.

A. **Die Karausche,** Carassius vulgaris, gleicht einem kleinen Karpfen, hat aber keine Bartfäden. Pflanzenfresser — Europa und Nordasien.

Der Goldfisch, Carassius auratus, in wildem Zustande der Karausche ungemein ähnlich. Die goldgelbe Farbe tritt erst bei künstlicher Züchtung auf. — China und wärmeres Japan.

B. **Der Hecht,** Esox lucius. Beachte die Stellung der Rückenflosse und die Gestalt des Kopfes! Raubfisch. — Europa, Nordasien, Nordamerika.

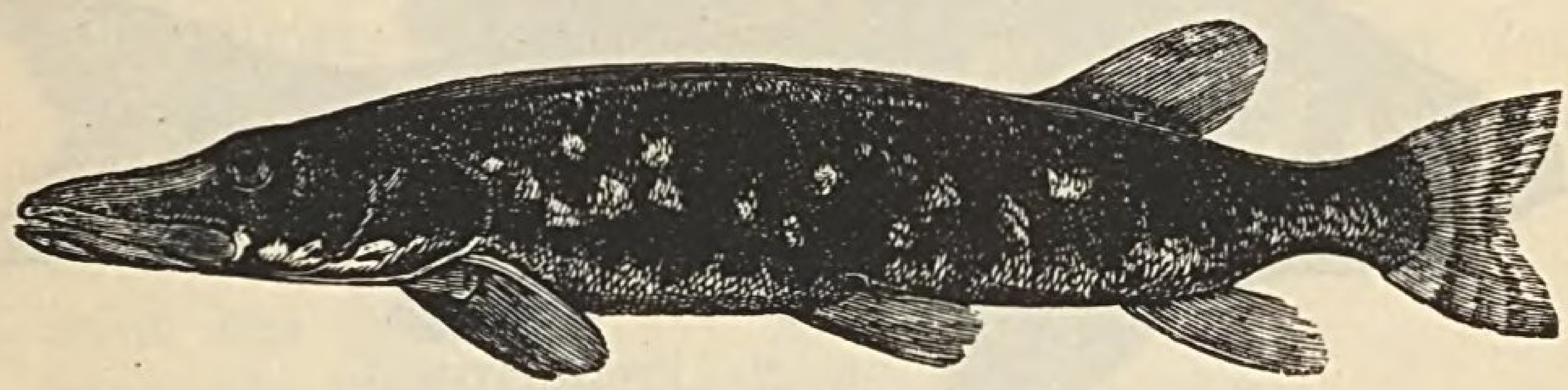


Fig. 19. Esox lucius.

C. **Der Hering,** Clupea harengus. Er nährt sich von kleinen Krebsen und Muscheltieren. — Nordsee, atlantischer Ocean, Ostsee, Küsten Nordamerikas. — Dem Heringe sehr ähnlich ist eine große Zahl von Fischarten, welche wie er in unglaublicher Menge die Meere bevölkern, z. B. die Sprotte, Clupea sprattus, und die Sardine, Clupea pilchardus.



Fig. 20. Anguilla vulgaris.

D. **Der Aal,** Anguilla vulgaris, von schlangenähnlicher Körpergestalt. Bauchflossen fehlen, Rücken-, Schwanz- und Afterflossen bilden einen Flossensaum. Wanderung. Enge Kiemenspalten. — Europa mit Ausschluß des Donaugebietes.

E. **Der Dorsch** (Kabeljau, Stockfisch, Labberdan), Gadus morrhua. Zu beachten ist die verhältnismäßige Größe des Kopfes, die Zahl der Rückenflossen und die Stellung der Bauchflossen. — Atlantischer Ocean nördlich vom 50. Parallelkreise, nördliches Eismeer; kommt zum Laichen in großen Scharen in die flacheren Meeresteile — z. B. Nordsee, Lofoten, Neufundlandbank — und wird in großer Anzahl gefangen. Dem Dorsch sehr ähnlich ist der **Schellfisch,** Gadus aeglefinus, an der schwarzen Seitenlinie zu erkennen.

§ 46. Stachelflosser.

A. **Der Barsch,** Perca fluviatilis. **Kammschuppen. Dornen** der Kiemendeckel. Die vordere Rückenflosse ist **Stachelflosse.** Bauchflossen brust-

ständig. Farbe der Oberhaut und der Flossen? Raubfisch. — Süßwasser Europas und Nordasiens, auch in der Ostsee.

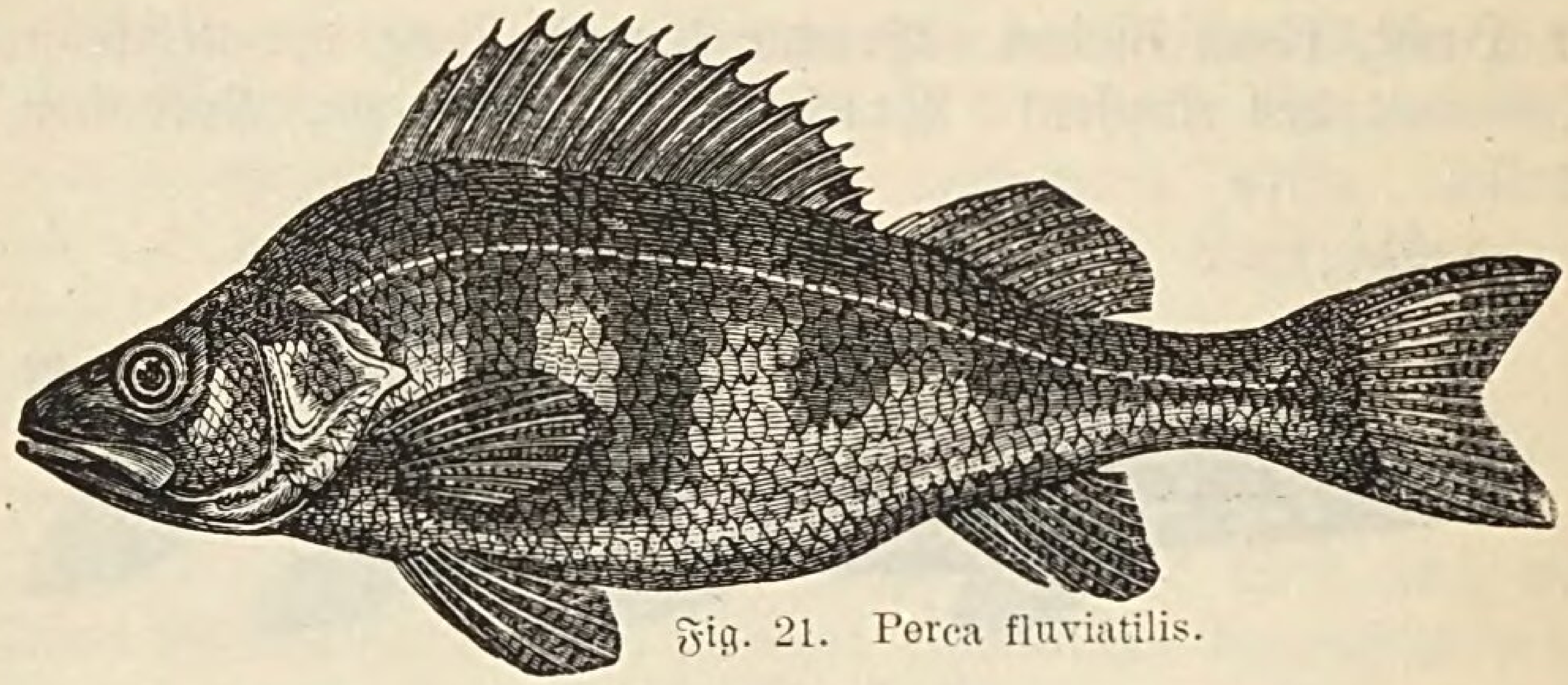


Fig. 21. Perca fluviatilis.

B. **Der Stichling,** Gasterosteus aculeatus. Einzelne vor der weichen Rückenflosse stehende Stacheln. Stiel des Schwanzes. Stachel an Stelle der Bauchflosse. Ohne Schuppen, dagegen seitlich durch vier Reihen kleiner Schilde gepanzert. Raubfisch, der Laich und junge Brut massenhaft vertilgt. Das Männchen baut ein mit zwei Oeffnungen versehenes **Nest** und bewacht dasselbe, nachdem das Weibchen den Laich darin abgesetzt hat. — Stromgebiet der Nord- und Ostsee und Küsten dieser Meere.

§ 47. Rückblick und Zusammenfassung.

A. Alle bisher besprochenen Tiere besitzen eine Wirbelsäule und ein Kopfskelett. Man faßt sie unter dem Namen **Wirbeltiere** zusammen.

B. Der **Fortbewegung** dienen die Gliedmaßen, doch vermögen die Schlangen sich fortzubewegen, ohne Gliedmaßen zu besitzen.

a) Bewegung auf dem Lande. Zehengänger und Sohlengänger. Bewegung durch vier und durch zwei Gliedmaßen. Lange Beine erhöhen die Fähigkeit zu schnellem Laufe. Raubtiere, die ihre Beute verfolgen, sind hochbeinig, solche, die auf der Lauer liegen oder die Beute beschleichen, kurzbeinig. Denke auch an Ausnahmen! Lange Hinterbeine befähigen die Tiere weit zu springen. Beachte die Verkürzung der Gliedmaßen bei solchen Tieren, die zeitweise unter der Erde hausen (Höhlenbewohner)! Grabfüße. Die Gliedmaßen der Tiere, die sich kletternd fortbewegen können, sind entweder zum Greifen eingerichtet und zangenähnlich ausgebildet (Affenhand, Vogelfuß), oder sie tragen Krallen (Katze), oder Haftscheiben (Laubfrosch). Die Gemse kann ihre harten Hufe auseinanderspreizen. Greif-

schwanz neuweltlicher Affen. Die Papageien benutzen beim Klettern den Schnabel.

b) Bewegung in der Luft. Die Flügel sind Luftruder; aus welchem Grunde ist ihre Fläche verhältnismäßig groß? Beachte die Zusammenlegbarkeit dieser Ruder! Vogelflügel — Fledermausflügel. Vögel von mittlerer Fluggeschwindigkeit, z. B. die Haustauben, übertreffen an Geschwindigkeit den schnellsten Eilzug. Unsere Zugvögel wandern in drei bis fünf Tagen von Deutschland bis in das Innere Afrikas. Das Flugvermögen der Vögel wird unterstützt und erhöht

1. durch den kielförmigen Bau des Vogelkörpers,
2. durch das Federkleid,
3. durch die Leichtigkeit der sehr festen Knochen,
4. durch die Festigkeit des Brustkorbes und Beckens. Schiffskielähnlicher Kamm des Brustbeins.

c) Bewegung im Wasser. Stelle die Wasserbewohner der ersten vier Wirbeltierklassen zusammen! Beachte die verhältnismäßige Größe und plumpe Körpergestalt der warmblütigen Wassertiere! Die Bewegung im Wasser erfordert nur geringen Kraftaufwand. Verkürzung der Gliedmaßen. Durch Schwimmhäute verbundene Zehen — Flossen. Weshalb sind bei den Schwimmvögeln die Beine weit nach hinten gestellt? Flossen und Fortbewegungsorgane der Fische. Ruderschwanz der wasserbewohnenden Amphibien und der Krokodile. Das Auf- und Absteigen im Wasser wird vielen Fischen durch eine Schwimmblase erleichtert.

C. **Schutzeinrichtungen.**

a) Gegen die Einwirkung der Kälte sind viele Tiere durch eine besondere Bekleidung der Haut geschützt. Gute und schlechte Wärmeleiter. Wasserbewohnende Warmblüter haben starke Fettlagen unter der Körperhaut, die mit straffem Haar- oder Federkleid bedeckt ist. Wechselwarme Tiere entbehren des Kälteschutzes durch Hautbedeckung, sie bringen die kalte Jahreszeit im Wasser unter dem Eise oder in der Erde zu. Auch viele warmblütige Tiere halten in selbstgegrabenen oder natürlichen Höhlen Winterschlaf. Zugvögel. Gegen die Unbill der Witterung im allgemeinen schützt das Nest (auch bei einigen Säugetieren).

b) Verteidigungswaffen gegen die Angriffe der Raubtiere finden wir bei sehr vielen Tieren. Die Hufe des Pferdes und des Esels, die Hörner und Geweihe der Wiederkäuer, der Rüssel und die Stoßzähne des Elefanten seien als Beispiele angeführt. — Ätzender Saft der Hautdrüsen bei Kröten und Salamandern, Flossenstacheln des Stichlings. — Schutzpanzer der Reptilien. — Vielen Tieren ist nur in der Fähigkeit, sich der Gefahr durch

schnelle Flucht zu entziehen, ein Schutzmittel gegeben, andere suchen Unterschlupf an Stellen, die dem Verfolger unzugänglich sind.

D. **Nahrungserwerb.** Welchen Säugetieren dienen die vorderen Gliedmaßen zum Ergreifen und Festhalten der Nahrung? Der Fuß der Papageien, die Fänge der Raubvögel. Zu Greifwerkzeugen sind ausgebildet:
die Lippen (Pferd, Nashorn u. a.),
die Nase (Elefant),
die Zunge (Giraffe, Specht u. a.).
Die Zähne dienen zum Ergreifen und Zerkleinern der Nahrung und sind die festesten Körperteile. Nenne zahnlose Tiere! Vergleiche die Zähne der Fleisch- und Pflanzenfresser! Zähne der Schlangen und Fische. Giftzähne. Barten des Walfisches und Schnabelrand der Ente.
Beachte, daß die fleischfressenden Tiere ein Einzelleben führen (Ausnahmen?), während die Pflanzenfresser gesellig leben!
Zähle Tiere auf, welche Wintervorräte einsammeln!
Nenne Tiere, die Winterschlaf halten, und solche, die im Winter auswandern, und stelle in jedem Einzelfalle fest, inwieweit der Grund dazu in ihrer Ernährungsweise liegt! — In welchen Tierklassen ist der Winterschlaf allgemein?
Das Fett im tierischen Körper dient nicht allein zum Schutze gegen Kälte, sondern hat auch den Zweck, die Tiere zu erhalten, wenn es ihnen zeitweise an Nahrung fehlt. Tiere, welche sich beständig und unter großem Kraftaufwande bewegen, setzen kein Fett an (Raubtiere — Dachs?). — Mästung der Haustiere.

E. **Brutpflege.** Nestbau der Vögel. Nestflüchter und Nesthocker. Nest des Stichlings. Sorge für Ernährung und Verteidigung der Jungen bei Säugetieren und Vögeln. Große Menge der Eier bei den meisten wechselwarmen Tieren, insbesondere bei den Fischen.

F. **Haustiere.**

Wohlgefallen des Menschen an der Tierwelt. — Die Südsee-Insulaner halten Singvögel, Tauben und Papageien, selbst eine große Fledermaus und Schweine, wie wir die Schoßhunde, die Indianer Südamerikas zähmen Affen und Papageien, gelegentlich sogar Riesenschlangen, die Neger züchten Hühner und Tauben und halten Singvögel in Käfigen. Das Tier ist aber nicht nur Spielzeug, sondern es ist auch Gefährte, Ernährer und Beschützer des Menschen geworden.

a) Von **Affen** ist nur eine Art*) echtes arbeitendes Haustier geworden und wird auf Sumatra von den Eingeborenen ab-

*) Inuus nemestrinus.

gerichtet, die Nüsse von den Kokospalmen zu brechen. — Heilige Affen in Ägypten und Hindostan.

b) Von fleischfressenden Tieren ist der **Hund** das älteste Haustier. Wächter des Hauses und der Herden, Jagdgehilfe, Zugtier. Die **Katze** ist wahrscheinlich erst gegen Ende des weströmischen Weltreiches in Europa Haustier geworden. Als Mäusefänger wird hier und da der Igel gehalten. Frettchen zur Kaninchenjagd.

c) Der indische **Elefant** wird als Arbeitstier in Vorder- und Hinterindien verwendet, pflanzt sich in der Gefangenschaft aber nur selten fort. Die Römer hielten ihn zu Kriegszwecken. Der afrikanische Elefant ist jetzt nirgends Haustier, wurde aber von den Karthagern im Kriege verwendet.

d) **Hausschweine**, von den verschiedensten wilden Schweine-Arten abstammend, werden fast von allen in der Kultur nicht allzu tief stehenden Völkern gehalten.

e) **Pferd** und **Esel** sind seid den ältesten Zeiten Haustiere. Beide stammen aus Asien, haben sich über die alte Welt verbreitet und sind nach der Entdeckung Amerikas und Australiens auch dort eingeführt worden. In den Llanos und Pampas und auch in den asiatischen Steppen sind die Pferde nahezu wieder verwildert. — **Maultiere.**

f) Von den Nagetieren werden die **Kaninchen** (aus Spanien stammend) gezüchtet.

g) Von größter Bedeutung für die Menschheit ist die Züchtung der Wiederkäuer geworden. Das europäische **Rind**, der indische **Büffel**, der tibetanische **Yak**, das **Zebu** (auch Reittier) werden als Zugtiere, Fleisch- und Milchspender in großen Mengen gehalten. — **Ziege** und **Schaf.** — **Kamel** und **Lama.** — **Renntier** der altweltlichen Polarvölker. Vor kurzem ist es als Haustier in Amerika (Alaska) eingeführt.

G. a) Das **Haushuhn** ist in vielen Spielarten schon von den Völkern des Altertums gezüchtet worden. Der **Fasan** ist von den Griechen aus Kolchis eingeführt, und schon im fünften Jahrhundert v. Chr. wurde der **Pfau** aus Indien nach Griechenland gebracht. Der **Truthahn** ist im sechzehnten Jahrhundert aus Amerika eingeführt worden.

b) Von **Tauben** sind mehrere Arten Haustiere geworden; **Brieftauben** schon bei den Römern.

c) Von alters her sind auch **Gänse**, **Enten** und **Schwäne** Haustiere.

d) Der **Strauß** wird in Algier, Innerafrika und am Kap seiner Federn wegen gehalten.

e) **Falken** wurden früher zur Jagd abgerichtet, vor allen anderen Arten der Edelfalk. Heute wird die Falkenjagd nur noch in Nordafrika, Japan, Persien und Mittelasien betrieben.

H. a) Göttliche Verehrung der **Krokodile** (die Stadt Arsinoë am Mörissee wurde zur Zeit der Ptolemäer wegen der vielen dort gehaltenen Krokodile Krokodilopolis genannt). Heilige Krokodile in Hindostan.

b) **Schlangenkultus** im alten Ägypten und Griechenland, sowie noch heute in Indien.

I. a) **Karpfenteiche** in Deutschland. Der **Goldfisch**.

b) **Künstliche Fischzucht.** — Eier von Fischen verderben nicht leicht, wenn sie gehörig kühl gehalten werden, lassen sich daher weit versenden.

VI. Grundzüge des Knochengerüstes beim Menschen.

§ 48. Der Bau des Körpers im allgemeinen.

A. Auch der Körper des Menschen zeigt die Gliederung in **Kopf, Rumpf** und **Gliedmaßen.** Der Rumpf wird nur von den Beinen, denen die hinteren Gliedmaßen der Wirbeltiere entsprechen, getragen. Die Arme sind für Verrichtungen mannigfaltigster Art frei.

B. Der ganze Körper ist von der **Haut** bedeckt, die sich auch als **Schleimhaut** in Mundhöhle und unter die Augenlider fortsetzt. Das Haupthaar und die Nägel entspringen der Haut, in der ihre Wurzeln liegen.

C. Unter der Haut befinden sich die **Muskeln,** die man im gewöhnlichen Leben als Fleisch bezeichnet, und unter den Muskeln die **Knochen,** die man an vielen Stellen des Körpers deutlich fühlt. Die Muskeln sind durch weiße Sehnen mit den Knochen verbunden. Soll sich ein Knochen bewegen, so verkürzt sich der Muskel und wird dabei dicker. Dadurch zieht er den Knochen nach einer gewissen Richtung hin. Beobachtung am Muskel des Oberarmes.

D. Wenn man mit einer Nadel die Oberhaut durchsticht, so fließt aus der Stichwunde **Blut** heraus. Die Nadelspitze hat eine der Röhren durchschnitten, die unseren Körper durchziehen und das Blut enthalten. Man nennt diese Röhren **Adern.** Alle Adern stehen mit dem **Herzen** in Verbindung, das wie ein Pumpwerk das Blut durch das Adernetz treibt. Feine Adern durchziehen auch die tieferen Schichten der Haut. Hautfarbe.

E. Durch Nase und Mund atmen wir d. h. ziehen wir Luft in die **Lungen**, die den größten Teil des Brustkastens einnehmen. Luftröhre.

F. Speise und Trank nehmen wir mit dem **Munde** auf (Zähne, Zunge). Aus dem Munde gelangt die Nahrung durch die **Speiseröhre** in den **Magen** und von da aus in den **Darm**.

G. **Sinneswerkzeuge** sind die **Augen**, die **Ohren**, die **Nase**, die **Zunge** und die **Körperhaut**. Von den Sinneswerkzeugen führen **Nerven** nach dem **Gehirne**. An das in der Schädelkapsel liegende Gehirn schließt sich unmittelbar das **Rückenmark** an, das innerhalb des Wirbelkanals verläuft. Vom Gehirn und Rückenmark aus gehen Nerven nach den Muskeln. Durch die von den Sinneswerkzeugen kommenden Nerven werden Nachrichten von den Dingen und Vorgängen nach dem Gehirn, dem Sitze des Bewußtseins und des Willens, gebracht. Von Gehirn und Rückenmark aus ergehen Befehle an die Bewegungswerkzeuge.

§ 49. Das Knochengerüst.

A. Das Knochengerüst des Kopfes. Der Hirnteil ist bedeutend größer als der Gesichtsteil.

a) Der Hirnteil (die Schädelkapsel) besteht aus sehr festen Knochenplatten, die das Gehirn umschließen und durch Nähte mit einander verbunden sind. Auf der Unterseite des Schädels liegt das große **Hinterhauptsloch**, durch welches das verlängerte Mark in die Schädelhöhle eintritt. An den Seiten des Schädels befinden sich die beiden **Ohröffnungen**.

b) Der Gesichtsteil wird gleichfalls aus mehreren einzelnen Knochen gebildet. Er zerfällt in Oberkiefer und Unterkiefer. Die beiden **Jochbogen** (Backenknochen) führen henkelartig von der Augen- nach der Ohrengegend. Suche die Schläfengruben auf! Die **Augenhöhlen** sind von einer schützenden Knochenumwallung eingefaßt. Die **Nasenbeine** bilden den knöchernen Teil der Nase, an den sich der Knorpelteil ansetzt. Auch die Scheidewand der Nasenlöcher hat eine knöcherne Stütze. Von allen Knochen des Kopfes ist nur der **Unterkiefer** beweglich. Seine Gelenkfortsätze ruhen in Gelenkgruben am Schädel. Weshalb kann sich der Unterkiefer nur wenig von rechts nach links bewegen?

B. Das Knochengerüst des Rumpfes. Unterscheide und zähle:

1. **Halswirbel.**
2. **Brust-** oder **Rückenwirbel. Rippenpaare.** Jede Rippe besteht aus der knöchernen Spange und dem Rippenknorpel. Zwei Rippenpaare sind frei, die übrigen stehen durch ihren Knorpelteil mit dem **Brustbeine** in Verbindung. Brustkasten.

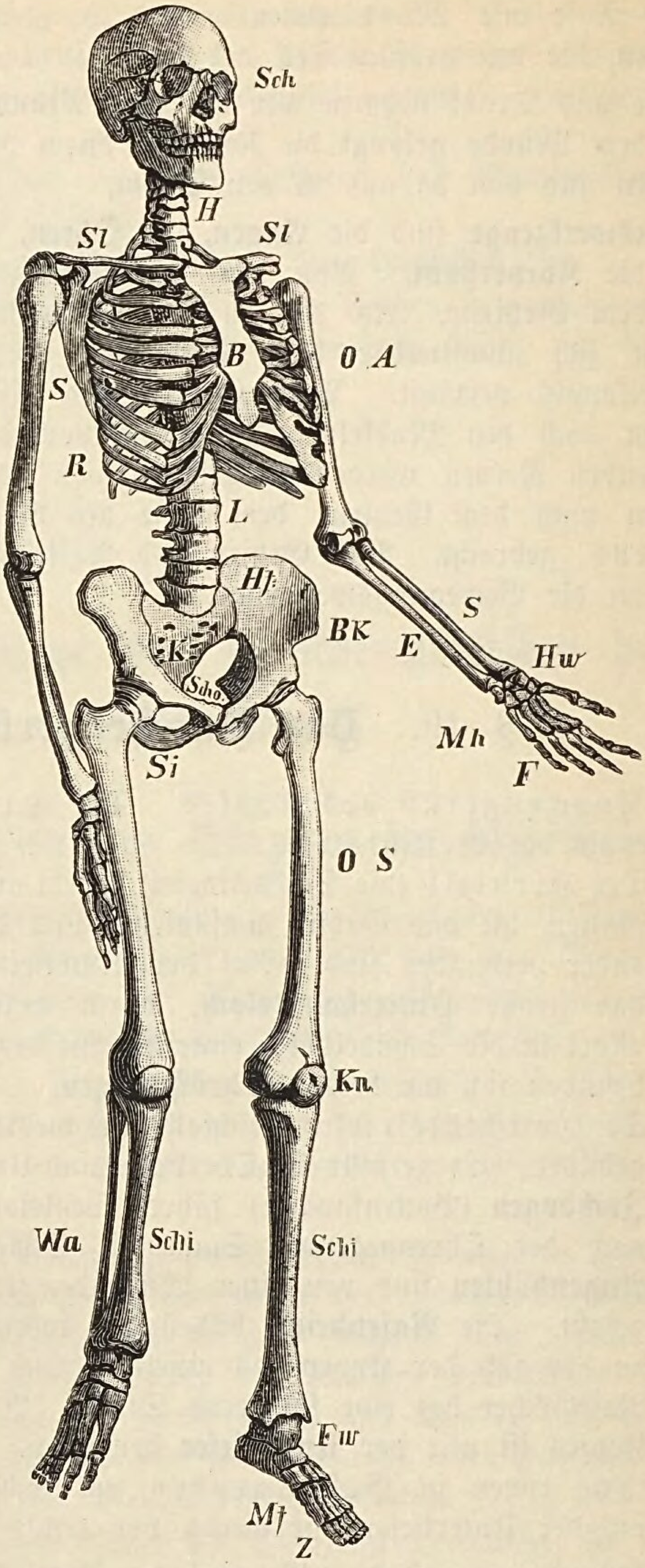


Fig. 22. In der Abbildung bedeutet:
Sch den knöchernen Kopf oder Schädel, H die Halswirbel, Sl die Schlüsselbeine, S das rechte Schulterblatt, B das Brustbein, R die Rippen, OA den linken Oberarmknochen, E die Elle, S die Speiche des Unterarmes, Hw die Handwurzelknochen, Mh die Mittelhand, F die Finger, L die Lendenwirbel, Hf das Hüftbein, K das Kreuzbein, Scho das Schoßbein, Si das Sitzbein, OS den Oberschenkel, Kn die Kniescheibe, Schi das Schienbein, Wa das Wadenbein, Fw die Fußwurzelknochen, Mf den Mittelfuß, Z die Zehen.

3. **Lendenwirbel.**
4. **Kreuzwirbel.** Sie sind zum Kreuzbeine verwachsen.
5. **Steißwirbel.** Sie sind unvollkommen ausgebildet.

Unterscheide: Wirbelkörper, Markkanal und Wirbelfortsätze, lange Dornfortsätze der Brust- und Lendenwirbel.

C. Das Knochengerüst der Gliedmaßen.

1. Arm.

Schulterblatt mit Gelenkgrube für den Oberarm. **Schlüsselbein.** **Oberarmbein** mit Gelenkkopf (oben) und Rolle und Köpfchen (unten).

Unterarm, aus **Elle** und **Speiche** gebildet.

Handwurzel, durch 8 kleine Knochen gebildet.

Mittelhand. Zahl der Knochen?

Finger. Zahl der Glieder?

2. Bein.

Becken, aus **Kreuzbein, Hüftbein, Schoßbein** und **Sitzbein** gebildet. Gelenkpfanne für den Oberschenkel.

Oberschenkelbein mit Gelenkkopf (oben) und Knorren (unten). **Unterschenkel,** aus **Schienbein** und **Wadenbein** bestehend, **Kniescheibe.** Das Wadenbein liegt mit seinem Kopfteil am Schienbeine, während sein unteres Ende (der äußere Fußknöchel) an der Fußwurzel gelenkt. **Fußwurzel,** durch 7 kleine Knochen gebildet (Fersenbein).

Mittelfuß. Zahl der Knochen?

Zehen. Zahl der Glieder?

Lehraufgabe der Quarta.

I. Die Ordnungen der Säugetiere.

§ 50. Die Affen und Halbaffen.

(Wiederholung des § 22.)

Die Affen sind Bewohner der wärmsten Erdstriche beider Halbkugeln. Die der alten Welt unterscheiden sich von denen der neuen Welt dadurch, daß ihre Nasenscheidewand schmal ist, so daß die Nasenlöcher nach vorn gerichtet sind, während die Affen der neuen Welt seitlich liegende Nasenlöcher haben.

Die größten Affen sind der Gorilla (Gorilla gina), der Schimpanse (Troglodytes niger), der wie ersterer in Westafrika seine Heimat hat, und der Orang Utan (Satyrus orang) mit rostbraunem Pelz und mit Armen, die bei aufrechter Stellung bis zur Fußwurzel reichen (Sumatra und Borneo). Alle drei sind schwanzlos und vorzügliche Baumkletterer, die auf ebener Erde sehr ungeschickt gehen, indem sie mit dem äußeren Fußrande auftreten. Man faßt sie als die Gruppe der „menschenähnlichen Affen" zusammen. Bis auf die stark hervortretenden Eckzähne stimmt ihr Gebiß mit dem des Menschen überein.

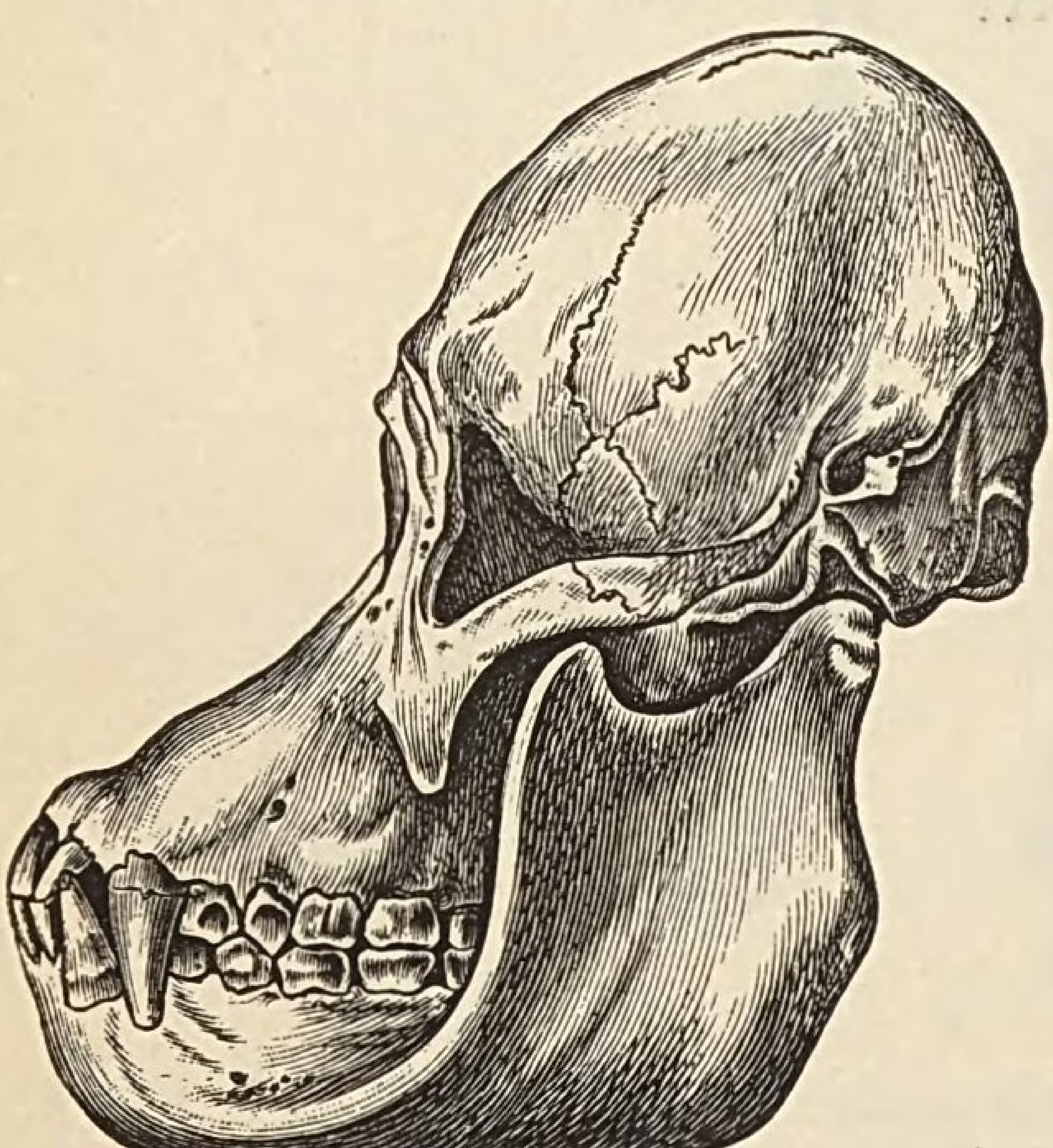


Fig. 23. Kopfskelett der Gorilla.

Die in Ost- und Westafrika heimischen Meerkatzen sind muntere, lebendige Tiere schlanken Körperbaues mit gleichmäßig langen Gliedmaßen

und langem Schweife. Sie halten sich gut in Gefangenschaft, während die „Menschenähnlichen" bei uns bald eingehen. In der Körpergestalt einer Meerkatze sehr ähnlich, doch ungeschwänzt, ist der Magot (Inuus ecaudatus), der in den Gebirgen des nordwestlichen Afrika und auf dem Felsen von Gibraltar vorkommt (einziger europäischer Affe!). Er besitzt ebenso wie die Meerkatzen Backentaschen (Aufbewahrung des Futters!) und Gesäßschwielen.

Ausschließlich Felskletterer sind die Paviane mit hundähnlichem Gesicht und sehr kräftigem Gebiß. Der Babuin (Cynocephalus babuin) hat ein graues, nacktes Gesicht und rotes Gesäß, der Mandrill (Cynocephalus mormon) ist im Gesicht und Gesäß noch greller und bunter gefärbt. Beide haben die Größe eines starken Fleischerhundes und sind, insbesondere der letztere, bösartige Tiere. Der Mandrill lebt an der Goldküste Guineas, der Babuin in Abessynien.

Von den Affen der neuen Welt zeichnen sich einige Gruppen durch einen langen, auf der Unterseite kahlen Greifschwanz aus, den sie wie einen fünften Arm benutzen, und der sie zu den geschicktesten und geschwindesten aller Baumkletterer macht. Kleine, eichhornähnliche Affen, die an allen Fingern, mit Ausnahme des Daumens der Greiffüße, Krallen und nicht Plattnägel haben, sind die Krallaffen Brasiliens, zu denen das Seidenäffchen (Uistiti) gehört.

Fast alle Affen schaden dem Menschen durch Raub von Baum- und Feldfrüchten.

Den Affen sehr ähnlich durch Hände und Greiffüße sind die **Halbaffen**, kleine, nachts auf Raub (Insekten, kleine Vögel und Säugetiere) ausgehende Baumtiere, von denen keine Art größer ist als eine starke Katze. Ihr Gesicht ist behaart und weit mehr vorgestreckt als das der Affen. Die Halbaffen sind ausschließlich Bewohner der alten Welt.

§ 51. Flattertiere.

(Wiederholung des § 23.)

Die Flattertiere können sich vermittelst einer zwischen den Fingern, den Armen, dem Rumpfe und den hinteren Gliedmaßen ausgespannten **Flughaut** lange Zeit, ohne zu ermüden, flatternd in der Luft halten. Zu schweben, wie der Vogel mit seinen Flügeln, vermögen sie nicht. Das Knochengerüst ist sehr zart, die Schlüsselbeine und der Brustkorb mit einem Brustbeine, das dem der Vögel ähnlich ist, sind verhältnismäßig kräftig, die Brustmuskeln sind stark. Unbeholfene Fortbewegung auf der Erde. Ruhelage des Körpers. Gehör, Geruch und Tastsinn sind in hervorragendem Grade ausgebildet.

Die meisten Flattertiere nähren sich von Insekten (spitze Eckzähne und spitzhöckerige Backzähne), nur der fliegende Hund (Pteropus), der in verschiedenen Arten die Wälder Hinterindiens und seines Inselgebietes

bevölkert, ist Fruchtfresser (L = 40 cm, Spannweite = 1,50 m). Die Fledermäuse treten am zahlreichsten in heißen Gegenden auf. Von einigen südamerikanischen Arten steht fest, daß sie Warmblütern, nachdem sie ihnen kleine Bißwunden beigebracht haben, Blut aussaugen; doch ist der Schaden, welchen sie verursachen, geringfügig. Diese, sowie die im mittleren und westlichen Deutschland vorkommenden Hufeisennasen, haben in der Nasengegend eigentümliche, blattartige Hautansätze. Die bei uns häufigen Fledermäuse sind „Glattnasen".

Bestimmungstabelle der häufigsten glattnasigen Fledermäuse.

	Ohren auf der Scheitelmitte verwachsen . . .	Plecotus auritus.
	Ohren auf der Scheitelmitte nicht verwachsen .	1
1.	Sporn mit einem Hautlappen	2
	Sporn ohne Hautlappen	4
2.	Ohrdeckel nach oben verbreitert	Vesperugo noctula.
	Ohrdeckel nach oben verschmälert	3
3.	Spannt 35 cm	Vesperugo serotinus.
	Spannt 18 cm	Vesperugo pipistrellus.
4.	Ohren lang; das angedrückte Ohr überragt die Schnauzenspitze um $^1/_4$ seiner Länge . .	Vespertilio murinus.
	Ohren kurz; angedrückt reichen sie nicht über die Schnauzenspitze hinaus	Vespertilio Daubentonii.

Alle Fledermäuse sind Nachttiere. Dadurch, daß sie große Mengen von schädlichen Insekten vertilgen, sind unsere einheimischen Fledermäuse ohne Ausnahme sehr nützliche Tiere.

§ 52. Raubtiere.

(Wiederholung des § 29.)

A. An Körperlänge stehen die Bären obenan (U. maritimus 2,50 m), denen sich die Katzen der alten Welt anschließen (F. leo 1,50 m + 0,80 m Schwanzlänge). Die kleinsten Raubtiergestalten sind die Marder (M. vulgaris 17 cm + 4 cm Schw.).

B. Bei der Mehrzahl der Raubtiere finden wir ein schönes, meist als Pelzwerk hochgeschätztes Fell. — Tastborsten. — Im einzelnen ist folgendes zu beachten:

1. Die meisten Katzen und die Hyänen haben ein gestreiftes oder streifenweise geflecktes Fell; auch die neugeborenen Jungen des Löwen und des Puma haben Streifen und Flecken. Die übrigen Raubtierfamilien neigen mehr zu einförmiger Färbung des Pelzes.
2. Es ist zu untersuchen, welche Vorteile dem Löwen, dem Eisfuchse und dem Polarbären aus der Farbe ihres Felles erwachsen. Winterkleid des Hermelins und des Wiesels.

3. Die Mähne des männlichen Löwen wirkt als Schild im Kampfe mit seinesgleichen.
4. Dem Fischotter ermöglicht das glatte, anliegende Haarkleid behende Bewegung im Wasser. Straffes Haar finden wir beim Dachse.

C. a) Vergleiche die einzelnen Gruppen nach der Länge der Kiefer! — Der Kamm des Hirnschädels dient zum Ansatz der starken Kaumuskeln. Die kräftigen Nackenmuskeln sind der Leiste des Hinterhauptes angeheftet (vgl. § 28 A, b). Spitze Eckzähne und scharfer Reißzahn. Je raubgieriger das Tier ist, desto mehr treten die Mahlzähne zurück, desto kräftiger ist der Reißzahn.

b) Gliedmaßenskelett: Schlüsselbeine fehlen. Die Zehen tragen ausschließlich Krallen. Bei den Katzen ist das letzte Zehenglied nach oben gerichtet, so daß es beim Gehen den Boden nicht berühren kann. In dieser Lage wird es durch das elastische Band (ef) und durch die Sehne des Streckmuskels (n o p) gehalten. Gebeugt wird das Krallenglied durch die Sehne (t d) des starken Beugemuskels.

A. Kralle zurückgezogen. *B.* Kralle gebeugt. — In beiden Zeichnungen bedeutet: *m* Mittelhandknochen, 1, 2, 3 Fingerglieder, *ab* Kralle, *hk* Sehne des Finger-Beugemuskels.

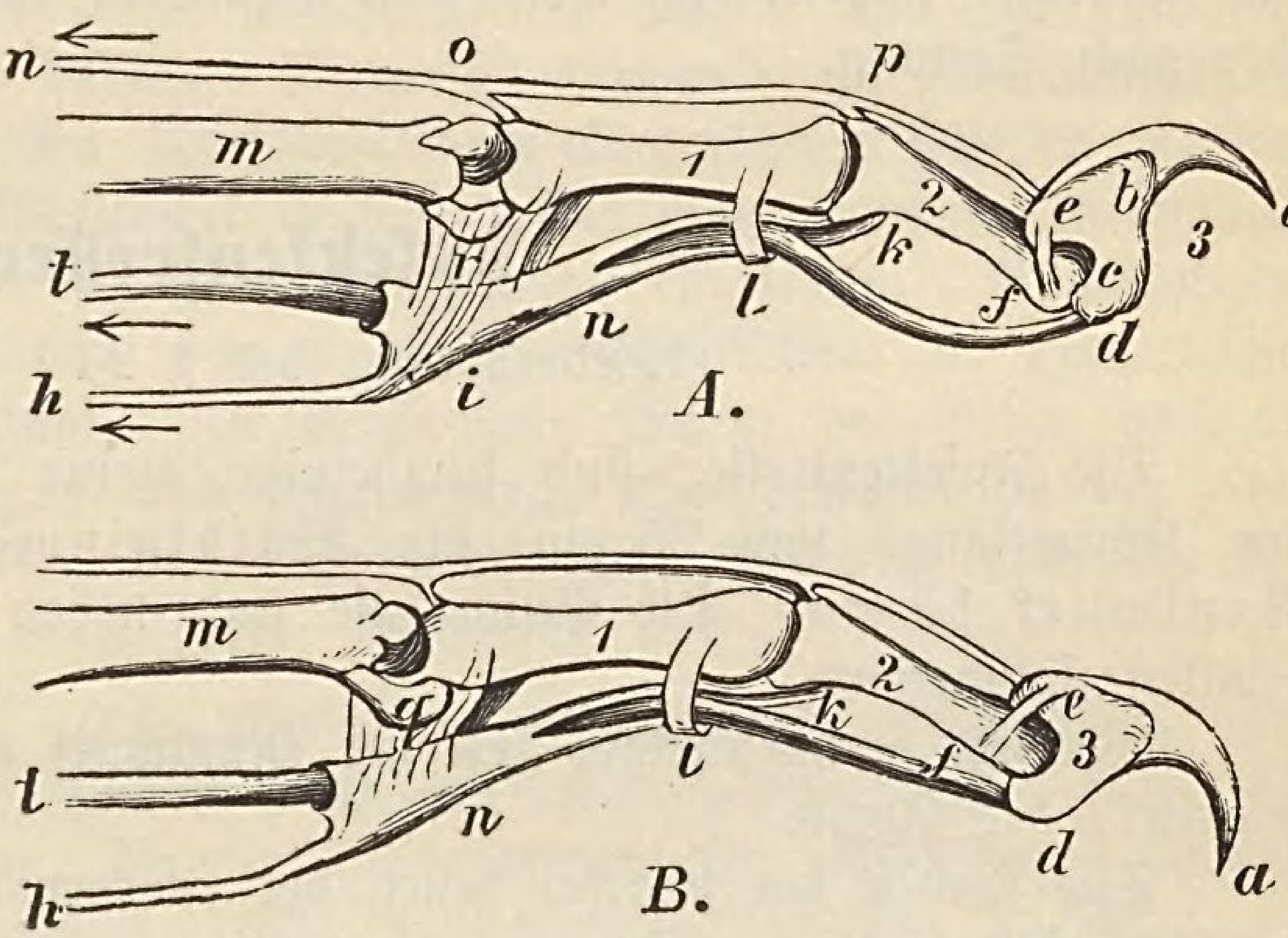


Fig. 24. Mechanismus der Krallenbewegung der Katze.

D. Die meisten Raubtiere nähren sich ausschließlich von anderen Tieren, und diejenigen, welche neben der Fleischnahrung auch Pflanzenkost genießen (Dachs, Landbären, Hunde), bevorzugen das Fleisch.

§ 53. **Flossenfüßer.**

(Wiederholung des § 30.)

Die Flossenfüßer sind Meeresbewohner, und ihr Körperbau ist dem Leben im Wasser ausgezeichnet angepaßt (walzenförmiger Rumpf, kurze Gliedmaßen, Schwimmhäute, kurzer Schwanz, kurzes, dichtes und straffes

Haarkleid, Ohröffnungen und Nasenlöcher verschließbar, die Ohrmuscheln fehlen oder sind sehr klein). Auf dem Lande bewegen sie sich schwerfällig.

Den Raubtieren am nächsten stehen die Seehunde, doch fehlt dem Schädel Kamm und Leiste, und im Gebisse sind die für die Raubtiere charakteristischen Reißzähne nicht vorhanden. An den deutschen Küsten der Nord- und Ostsee ist der gemeine Seehund (Phoca vitulina) nicht selten. Weniger häufig ist die Kegelrobbe (Halichoerus grypus). Der grönländische Seehund (Phoca grœnlandica), wegen der dunkelgrauen, sattelförmigen Zeichnung des Rückens auch Sattelrobbe genannt, kommt nur höchst selten in unsere Breiten. Während diesen eigentlichen Seehunden die Ohrmuscheln fehlen, haben die Ohrenrobben (Seelöwen und Seebären im stillen Ocean) kleine äußere Ohren.

Größer als die Seehunde sind die Walrosse. Das Walroß (Trichechus rosmarus) erreicht eine Länge von 7 m und ein Gewicht von mehr als 1000 kg. Es lebt in den arktischen Meeren.

Die oberen Eckzähne des Walrosses sind besonders stark ausgebildet und werden sowohl zur Verteidigung als zur Fortbewegung benutzt. Die Walrosse nähren sich meist von Muscheln und Krebstieren, fressen aber auch Seetang.

§ 54. Insektenfresser.

(Wiederholung des § 24.)

Die Insektenfresser sind kurzbeinige, kleine Tiere. Der Igel hat eine Körperlänge von 25 cm, die Waldspitzmaus 6 (+ 4) cm, der Maulwurf 15 cm. Die Spitzmäuse sind neben den Fledermäusen die kleinsten Säugetiere.

Weiches, sammetartiges Fell bei Maulwurf und Spitzmaus, starres Haarkleid des Igels.

Das Gebiß hat scharfe, denen der Fledermäuse ähnliche Zähnchen. — Schlüsselbeine? — Die vorderen Gliedmaßen des Maulwurfs sind zum Zwecke des Grabens besonders eingerichtet (Verbreiterung der Hand, Sichelknochen, kurze Finger, spitze und starke Nägel). — Rüsselschnauze.

Der Igel ist ein Nachttier und verbirgt sich tagsüber in dichtem Gebüsch, Felsspalten, hohlen Bäumen u. s. w; die Spitzmaus bezieht verlassene Mauselöcher, gräbt aber in weichem Boden auch selbst sehr wenig tief verlaufende Gänge; einen kunstvollen Bau legt der Maulwurf an. Maulwurf und Spitzmaus nehmen ausschließlich tierische Nahrung zu sich, und man kann sie im Verhältnis zu ihrer Größe wahrhaft furchtbare Raubtiere nennen; der Igel nährt sich auch von Pflanzenstoffen. Während das Gesicht wenig entwickelt ist (beim Maulwurfe sind die verkümmerten Augen fast gänzlich unter dem Pelze versteckt), sind Gehör und Geruch vorzüglich ausgebildet.

Der Igel findet sich in Europa und in Asien bis zum Amur, die Waldspitzmaus in Mittel- und Nordeuropa, der Maulwurf in Europa mit Ausnahme der Mittelmeerländer und Irlands und in Nordasien.

§ 55. Nagetiere.

(Wiederholung der §§ 4 und 5.)

Die Ordnung der Nagetiere umfaßt 6 Familien:

1. Eichhörnchen. Außer dem in § 4 näher besprochenen, über ganz Europa und das gemäßigte Asien verbreiteten Sciurus vulgaris gehört hierher das mit kräftigen Grabkrallen versehene, die Alpen, Pyrenäen und Karpaten bewohnende Murmeltier (Arctomys marmota), ein scheuer Höhlenbewohner, der langen Winterschlaf hält. Es ist leicht zähmbar. Pfeifende Stimme.

2. Biber. Der Biber (Castor fiber) ist von den in Deutschland einheimischen Nagern der größte (90 + 30 cm bei $1/_2$ Ctr. Gewicht). Er ist ein echtes Wassertier mit verschließbaren Nasen- und Ohröffnungen, einem mit Hautschildern bedeckten Steuerschwanze und mit Schwimmhäuten an den Hinterfüßen. Mit den gewaltigen Nagezähnen fällt er Bäume, von deren Rinde und Blattwerk er lebt. Die Biber wohnen in Bauen, welche sie in die Ufer in Wasserspiegelhöhe eingraben. Biberburgen, aus Holzstücken aufgeführt, dienen als Zufluchtsstätten bei Hochwasser. Biberdämme. Winterschlaf. In Deutschland kommt der Biber noch an der Elbe zwischen Torgau und Magdeburg, sehr zahlreich in der Umgebung von Dessau, vor. Der nordamerikanische Biber ist von dem der alten Welt nur wenig verschieden. Pelzwerk.

3. Wühlmäuse. Die Wasserratte (Arvicola amphibius) lebt meist in der Nähe von Gewässern in selbstgegrabenen Höhlen. Sie beraubt Äcker und Gärten, die sie mit unterirdischen Gängen durchsetzt, geht aber auch auf Fischfang. Die Feldmaus (Arvicola arvalis) vernichtet oft ganze Ernten. Mäusebussard, Wiesel, Igel sind ihre Feinde.

4. Mäuse. Der Hamster (Cricetus frumentarius) mit plumpem Körper und kurzen Beinen und Schwanz; er hat große Backentaschen, in denen er Getreide und andere Feldfrüchte sammelt, um sie in seinen selbstgegrabenen Bau zu tragen. Vorzüglich häufig ist er in Thüringen und Sachsen. Die Hausratte (Mus rattus) ist in Deutschland durch die im vorigen Jahrhundert aus Mittelasien eingewanderte, stärkere Wanderratte (Mus decumanus) fast verdrängt. Durch den Menschen sind die Ratten jetzt beinahe überall hin verschleppt, ebenso die Hausmaus (Mus musculus). Weiße Mäuse und Ratten (Albinos) sind nicht selten.

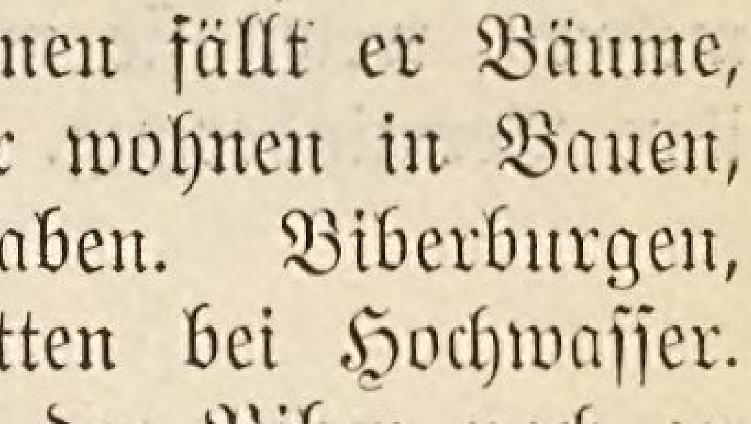


Fig. 25.
Kopfskelett der Hausmaus.

5. Stachelschweine. Das in den Mittelmeerländern einheimische Stachelschwein (Hystrix cristata) hat eine Mähne aus langen, starken Stacheln und trägt kürzere Stacheln, mit Borsten untermengt, auf dem Rücken, an den Seiten und am Schwanze; die Stacheln können durch einen Hautmuskel willkürlich aufgerichtet werden. In der Not rollt es sich wie der Igel zusammen.

6. Hasen. Der Hase (Lepus timidus) zeichnet sich wie das Kaninchen (Lepus cuniculus) durch die über kopfeslangen Ohren und die stark verlängerten Hinterbeine aus. Hinter den oberen Nagezähnen haben Hase und Kaninchen noch 2 kleine stiftförmige Schneidezähne. Der Hase nährt sich von Feldfrüchten, wird aber auch im Walde durch Abschneiden, Schälen und Benagen der Laubhölzer schädlich. Das Kaninchen lebt in weitverzweigten Bauten und wechselt abends in der Nähe des Baues. Frettieren. Lapins. — Der Hase kommt in Mittel- und Südeuropa und in Vorderasien bis nach Persien hin vor. Das Kaninchen stammt aus den Mittelmeerländern.

Alle Nager sind furchtsame Pflanzenfresser. Mit Ausnahme der Hasen benutzen sie ihre vorderen Gliedmaßen wie Arme zum Ergreifen und Festhalten der Nahrung. Einige sind Baumtiere, andere leben in Erdlöchern, wieder andere schwimmen vortrefflich. Da sie sich stark vermehren, treten sie meist in großer Zahl auf. Viele Raubtiere sorgen für ihre Verminderung.

§ 56. Rüsseltiere.

1. Der indische Elefant (Elephas indicus).

2. Der afrikanische Elefant (Elephas africanus).

Körperlänge ohne Rüssel und Schwanz 2 bis 3 m beim indischen, bis 3,5 m beim afrikanischen Elefanten. Schulterhöhe 3 bis 4 m. Die Stoßzähne erreichen bei einer Länge von 3 m ein Gewicht von 90 kg.

Die dicke, von einem feinen Faltennetze überdeckte Haut trägt nur in der Nähe der Augen und Lippen, auf dem Hinterrücken und am Schwanze spärliche Haare; an den Gliedmaßen schlägt sie größere Falten. Die flachen Ohren des E. africanus bedecken den Hinterkopf völlig und reichen bis zur Schulterblattgegend hinab. — Von großer Bedeutung für das Leben des Elefanten ist der etwas über 2 m lange Rüssel. Er ist eine verlängerte Nase und wird daher durch eine senkrecht stehende Scheidewand halbiert. Ausgestreckt erreicht er den Boden und wird eingerollt getragen. Ein fingerartiger Fortsatz am oberen Rande der Rüsselöffnung ist Greifwerkzeug. — Hautwülste der Sohlen.

Das Kopfskelett zeigt durch luftführende, zellige Hohlräume hoch aufgetriebene Stirn- und Scheitelbeine, einen stark entwickelten Zwischenkiefer und einen zugespitzten Unterkiefer. Die Stoßzähne entsprechen Schneidezähnen. Sie sind, wie die Nagezähne der Nagetiere, wurzellos

und wachsen nach. Eckzähne und untere Schneidezähne fehlen. Backzähne finden sich je nach dem verschiedenen Alter des Tieres einer, meist zwei, bisweilen auch drei. Wenn sie sich abgenutzt haben, fallen sie aus und werden durch neue, welche hinter ihnen herangewachsen sind, ersetzt. — Die Knochen der Gliedmaßen sind säulenartig dick und stark. Die Finger, bzw. Zehen, sind bis auf die Hufe von der Körperhaut umhüllt. E. indicus hat vorn 5, hinten 4, E. africanus vorn 4, hinten 3 Hufe. Die Elefanten sind Waldtiere und nähren sich von Blattwerk und Gras. Elefantenpfade im Urwald und in der Savanne. Geselligkeit. Hohe geistige Begabung. Der indische Elefant findet sich wild in Hinterindien, auf Ceylon und Sumatra, der afrikanische ist auf Mittelafrika beschränkt.

§ 37. **Paarzeher.**

I. Unterordnung: **Dickhäuter, nicht wiederkäuend.**

Die Unterordnung der Dickhäuter wird durch 2 Familien, die Flußpferde und die Schweine, gebildet. In der Familie der Flußpferde giebt es nur die eine Gattung Hippopotamus und eine Art Hippopotamus amphibius, das Flußpferd oder Nilpferd, von dem eine Abart als Hippopotamus liberiensis unterschieden wird. Es übertrifft mit 4 m Körperlänge noch den afrikanischen Elefanten, ist aber kurzbeiniger als dieser. Die dicke Körperhaut ist fast nackt und von schmutzig rotbrauner Farbe. 4 Zehen mit Hufen. Die Eckzähne des Unterkiefers werden bis $1/2$ m lang und liefern Elfenbein. Das Flußpferd kommt von Abessynien und dem Sudan südwärts in allen Strömen des tropischen Afrika vor.

Die Familie der Schweine (vgl. § 7) ist durch das Borstenkleid, die Fettschicht der Haut, den zum Wühlen dienenden Rüssel, die dreikantigen Hauer und die vierzehigen mit 2 Zehen auftretenden Füße gekennzeichnet. Das Wildschwein (Sus scrofa) ist in unseren Wäldern einheimisch, nützt durch Vertilgung von Mäusen und Insektenlarven, schadet aber weit mehr durch Beraubung der Felder und Vernichtung der jungen Anpflanzungen in den Forsten. Es ist ein mutiges und kräftiges Tier. Das Hausschwein stammt wahrscheinlich von verschiedenen Wildschweinarten ab.

II. Unterordnung: **Wiederkäuer.**

(Wiederholung der §§ 9 und 10.)

Wir unterscheiden 5 Familien: Horntiere, Hirsche (Geweihtiere), Giraffen, Moschustiere und Kamele.

1. Horntiere. Dem Rinde (Bos taurus) ähnlich sind viele wilde Büffelarten in Asien und Afrika. Das Wisent (Bison europaeus) und der amerikanische Büffel (Bison americanus), ersteres früher über ganz Mitteleuropa verbreitet, letzterer vordem die Prairien Nordamerikas in vielen großen Herden bevölkernd, sind nahezu ausgestorben. Wenige

Herden sind einerseits im Kaukasus und in Litauen, andrerseits am oberen Missouri und Saskatchewan noch vorhanden. — Dem Hausschafe (Ovis aries) ähnlich ist der Mufflon (Ovis musimon), der auf den Gebirgen Sardiniens und Korsikas lebt, der Hausziege (Capra hircus) nahe verwandt ist der fast ganz ausgerottete Steinbock (Capra ibex), der noch in Savoyen vorkommt (§ 10 B, a). Schafe und Ziegen sind echte Gebirgsbewohner, die ganz vorzüglich klettern können. Die Antilopen leben in Herden auf den Steppen und Savannen der wärmeren Länder; die meisten Arten hat Afrika. Die einzige Antilope Europas ist die Gemse (Antilope rupicapra), ein gedrungen gebautes, kräftiges Tier von 1 m Länge und $^3/_4$ m Schulterhöhe. Sie ist ein ausgezeichneter Felskletterer des Hochgebirgs in den Alpen, Karpaten, Pyrenäen, Abruzzen und im Kaukasus.

2. Hirsche. Hörner nennt man die hornigen Scheiden, welche über langen Fortsätzen des Stirnbeines sitzen. Sie werden niemals erneuert. — Geweihe bestehen aus festen, knochenartigen Massen und sitzen auf kurzen Stirnbeinhöckern. Sie werden alljährlich abgeworfen. Beim Edelhirsch dauert das Wachstum des neuen Geweihes $^1/_3$ Jahr. Im zweiten Lebensjahr tragen die Stirnzapfen (Rosenstöcke) Spieße, im Juni des dritten Jahres Gabeln (durch Hinzutreten des Augensprosses), im vierten Jahre hat das Geweih 3 Sprossen, im fünften Jahre 4 Sprossen (Achtender) u. s. w.

Der größte Hirsch ist das Elentier oder der Elch (Alces palmatus), der, früher auch in Deutschland häufig, jetzt auf Nordeuropa und Nordamerika beschränkt ist. In der Oberförsterei Ibenhorst in Ostpreußen wird der Elch noch gehegt. Völlig aus Mitteleuropa verschwunden ist das Renntier (Cervus tarandus), das in allen Ländern um den Nordpol herum teils wild vorkommt, teils als Haustier gehalten wird. In Südeuropa heimisch ist der Damhirsch (Cervus dama), bei uns im Wildpark gehegt. Diese drei Hirsche haben schaufelförmiges Geweih. Der Edelhirsch (Cervus elaphus), kleiner als der Elch, aber größer und kräftiger als Renntier und Damhirsch, lebt in den Wäldern der Ebene wie des Gebirges in Europa und Westasien. Das Reh (Cervus capreolus) ist bedeutend kleiner als der Edelhirsch und hat dieselbe Verbreitung.

3. Giraffen. Die Familie hat nur eine Gattung und diese wieder nur eine Art: Camelopardalis giraffa (Schulterhöhe 3 m, Scheitelhöhe 6 m). Männchen und Weibchen haben buschig behaarte Stirnzapfen. Die Zunge ist Greifwerkzeug. — Innerafrika.

4. Moschustiere. Das in Mittel- und Ostasien vorkommende Moschustier (Moschus moschiferus) hat Rehgröße. Auch dem Männchen fehlt ein Geweih; es besitzt hauerartige obere Eckzähne. Eine Bauchdrüse enthält den Moschus.

5. Kamele. Wichtige Haustiere der Wüsten- und Steppenbewohner. Eckzähne in beiden Kiefern. Die zwei Zehen sind durch eine breite Schwiele verbunden, eine Einrichtung, die das Gehen auf lockerem Boden

erleichtert. Man unterscheidet das einhöckrige Kamel (Camelus dromedarius) und das etwas größere zweihöckrige Kamel (Camelus bactrianus) als Arten; vielleicht sind es nur Kultur=Abarten derselben wilden Art. Während man das einhöckrige Kamel in Afrika, Arabien und Vorderasien züchtet, ist das zweihöckrige in Osteuropa und Mittelasien verbreitet. Das Lama (Auchenia lama) vertritt das Kamel im westlichen Südamerika. Das Lama ist ebenso Haustier wie das Kamel und wird nicht mehr wild aufgefunden, da es gleichfalls in uralter Kultur ist. Es dient vor allen in Gebirgsgegenden als Lasttier, da es geschickt klettert. Bei Kamel und Lama fällt der Blättermagen als gesonderter Abschnitt des Wiederkäuermagens weg.

§ 58. Unpaarzeher.

(Wiederholung des § 6.)

Die Familie der Pferde umfaßt die einzigen Säugetiere, bei denen nur je ein Finger bezw. Zeh der Gliedmaßen ausgebildet ist. Der Hornhuf entspricht dem Nagel des letzten Finger= bezw. Zehengliedes. Außer dem Pferde (Equus caballus), das wie viele Haustiere nirgends mehr wild vorkommt, gehören hierher: Der Esel (Equus asinus), der Wildesel (Equus onager) in Mittelasien, wo wir wahrscheinlich auch die Heimat des Pferdes zu suchen haben, und die afrikanischen Tigerpferde Zebra (Equus zebra) und Quagga (Equus quagga), jagdbare, bisher noch nicht in Kultur genommene Steppenpferde. — Maulesel.

Vielhufer mit ungerader Zehenzahl sind die Nashörner und Tapire. Erstere sind plumpe Sumpfbewohner von bösartigem Wesen. Rhinoceros indicus (Südostasien) hat eine Schulterhöhe von 1,5 m und eine Länge von 3 m. Derbe, faltenreiche, nackte Haut. Das Horn ist eine Hautverhärtung, die auf der Wölbung des kräftigen Nasenbeines steht. Die afrikanischen Nashornarten besitzen zwei Hörner. Die Tapire haben straffes Fell, eine kurze Mähne und eine rüsselartig verlängerte Nase, die sie zum Greifen benutzen. Es sind gesellig lebende, gutmütige Tiere, von denen eine Art: Tapirus indicus in Malakka, Sumatra und Borneo, eine andere: Tapirus americanus in Südamerika vorkommt.

§ 59. Fischsäugetiere.

(Wiederholung des § 11.)

Die Gestalt dieser Säugetiere ist durchaus fischähnlich. Ihr Körperbau ist besser als der irgend eines anderen Säugetieres dem Leben im Ozeane angepaßt. Sie gehen niemals ans Land. Man kann die Ordnung in die beiden Unterordnungen: Zahnwale und Bartenwale trennen.

A. Zahnwale. Unter diesen kommt der Delphin (Delphinus delphis) in allen Meeren vor. Das von einer nackten, grauen, unten weißen Haut bekleidete Tier erreicht eine Länge von 2 m, trägt auf dem Rücken eine sichelförmige, einfache und am Schwanze eine quergestellte, doppelte Flosse. Der 5 m lange Narwal (Monodon monoceros) verliert früh die Zähne bis auf zwei des Oberkiefers, die nach vorn gerichtet sind. Diese bleiben bei den weiblichen Tieren klein; bei den Männchen entwickelt sich der eine zu einem schraubenförmig gefurchten, nicht selten 2 m langem Stoßzahn. Der Narwal lebt im nördlichen Eismeere. Der Pottfisch (Catodon macrocephalus) ist bedeutend größer als die vorigen und wird fast 20 m lang. In dem ungemein großen Kopfe liegt das Walrat, eine ölige Masse, die nach dem Tode des Tieres erstarrt. Aus Walrat werden in England kostbare Luxuskerzen bereitet. Außer Walrat liefert der Pottwal auch Thran. (Stiller Ozean, südliche Meere.)

B. Bartenwale. Der Grönlandswal oder Bartenwal (Balaena mysticetus) ist das größte von allen Tieren (L = 20 m). Der Oberkiefer trägt einige Hundert schwarze Hornplatten (Barten), aus denen Fischbein gemacht wird. Zähne fehlen. Der Schlund ist eng, und der Walfisch kann daher nur kleine Seetiere verschlingen, die von den Barten zurückgehalten werden. Speck. Thran. (Nördliches Eismeer und nördlicher atlantischer Ozean; südwärts bis Madeira.)

§ 60. Die Zahnarmen, die Beuteltiere und die Schnabeltiere.

Die Ordnung der **Zahnarmen** ist in Südafrika durch das Schuppentier, in Süd-Amerika durch den Ameisenbär, das Gürteltier und die Faultiere vertreten. Das Schuppentier und der Ameisenbär sind völlig zahnlos, Gürteltiere und Faultiere haben schmelzlose, stumpfe Zähne (vgl. Fig. 26).

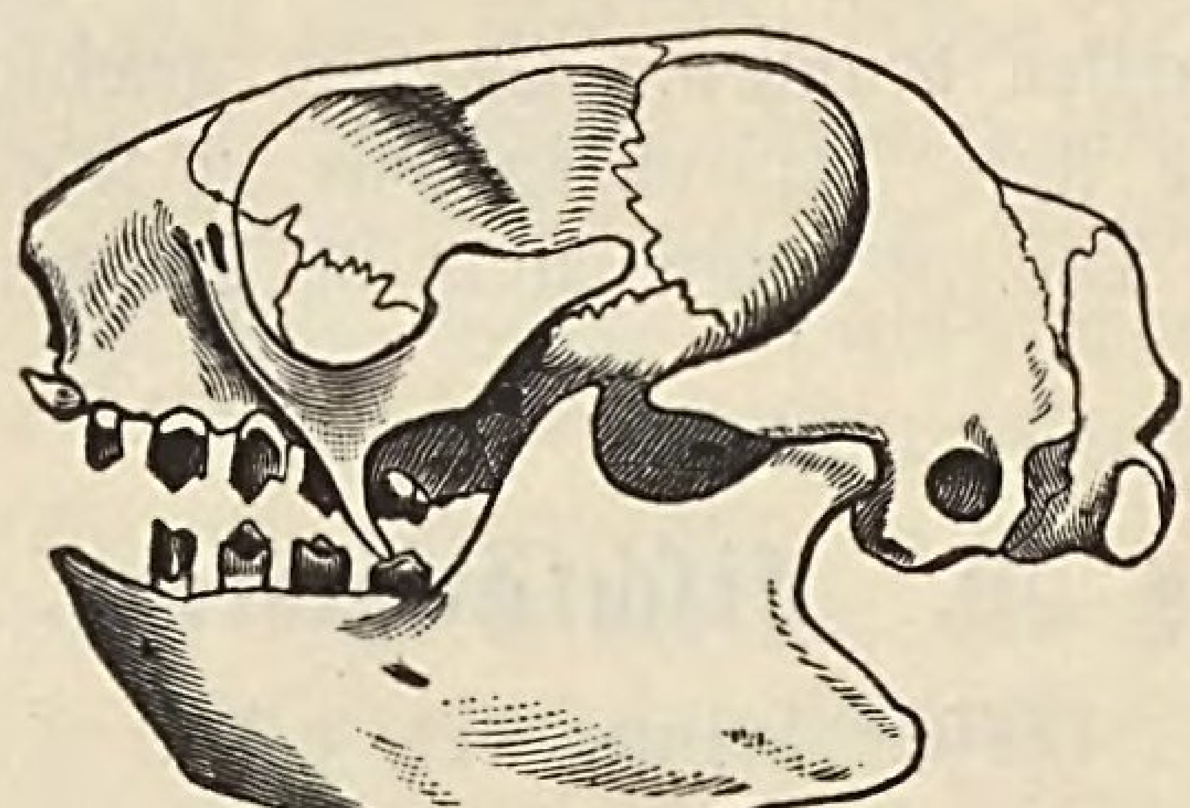


Fig. 26. Kopfskelett des Faultieres.

Die meisten **Beuteltiere** hat Australien, Neu-Guinea und Tasmanien, in Nordamerika lebt das Opossum (Didelphys virginiana).

Eigentümlich am Knochengerüste der **Beuteltiere** sind die beiden **Beutelknochen**, welche dem vorderen Rande des Beckens aufsitzen und zur Unterstützung einer **Hauttasche** (Hautfalte) dienen, die sich auf der Vorderseite des Bauches befindet. — Das Gebiß des **Wombats** (Phascolomys wombat) erinnert an das der **Nagetiere**, das des **Kängurus** (Macropus giganteus) an das **Wiederkäuergebiß**, das Opossum kennzeichnen seine Zahnreihen als **Raubtier**.

Die jungen Tiere werden in sehr unvollkommenem Zustande geboren (nackt, blind, taub, mit nur stummelartigen Gliedmaßen; die des Kängurus sind nicht viel größer als eine Nuß). Sie werden vom Muttertiere in der Brusttasche untergebracht, saugen sich an das Euter fest und bleiben dort hängen, bis sie fähig sind, sich selbständig zu bewegen (beim Känguru nahezu 10 Monate). Auch noch im späteren Alter betrachten sie diese Hautfalte gleichsam als Nest. Beuteltiere mit unvollkommenem Beutel tragen die Jungen auf dem Rücken (Opossum). — Das **Känguru** bewegt sich springend mittels seiner starken Hinterläufe und seines muskelkräftigen Schwanzes, die vorderen Gliedmaßen gebraucht es wie Arme. Es lebt in Herden und wird des Fleisches wegen gejagt (L = 2 + 1 m).

Das **Schnabeltier**, Ornithorhynchus paradoxus, ist ein Wasserbewohner Australiens. Die Kiefer sind schnabelförmig, jederseits mit zwei Hornzähnen bewaffnet und von einer hornigen Haut umgeben, die sich am Schnabelgrunde schildförmig erhebt. Die Schlüsselbeine sind wie bei den Vögeln zu einem Gabelbeine verwachsen. Fortpflanzung durch Eier.

§ 61. Rückblick und Zusammenfassung.

A. Die **Klasse der Säugetiere** wird in folgende 14 **Ordnungen** geteilt:

1. **Affen.** Greifhand und Greiffuß. Kahles Gesicht.
2. **Halbaffen.** Greifhand und Greiffuß. Behaartes Gesicht.
3. **Flattertiere.** Nackte Flughaut.
4. **Raubtiere.** Reißzahn.
5. **Flossenfüßer.** Flossenartige Schwimmfüße; die hinteren rückwärts gerichtet.
6. **Insektenfresser.** Spitzhöckerige Backzähne.
7. **Nagetiere.** Unten und oben zwei meißelförmige Schneidezähne. Eckzähne fehlen.
8. **Rüsseltiere.** Nase zu langem Rüssel mit fingerartigem Fortsatze verlängert. Schneidezähne des Oberkiefers in Stoßzähne verwandelt. Untere Schneidezähne fehlen.
9. **Paarzeher.** Huftiere mit 4 Zehen, von denen (mit Ausnahme des Flußpferdes) nur 2 Zehen den Boden berühren.
10. **Unpaarzeher.** Huftiere mit ungerader Anzahl von Zehen.

11. Fischsäugetiere. Vordergliedmaßen zu Flossen umgestaltet, Hintergliedmaßen fehlen.
12. Zahnarme. Gänzlich ohne Zähne. Wenn Backzähne vorhanden sind, haben sie weder Wurzeln noch Zahnschmelz.
13. Beuteltiere. Die Jungen werden in einer Hautfalte (Beutel) ausgetragen.
14. Schnabeltiere. Kiefer schnabelförmig verlängert. Eier.

B. Übersicht des Körperbaues.

a) In welchen Ordnungen befinden sich besonders große, in welchen besonders kleine Tiere?

b) Das Haarkleid fehlt einigen Säugetieren. Man kann im Felle vieler Säugetiere zwei Arten von Haaren unterscheiden:
   α. Wollhaare (fein, kurz, dicht gestellt).
   β. Stichelhaare oder Grannen (größer und stärker, weniger dicht gestellt).

Je mehr die Wollhaare vorwiegen, desto besser schützt der Pelz gegen Kälte (Winterkleid). Steife und lange Stichelhaare nennt man Borsten. Die Schnurrborsten sind Tastorgane. Mähne. Schweifquaste. Durch weitere Verdickung und Verhärtung werden die Borsten zu Stacheln (Beispiele?). Bewegung der Stacheln durch Hautmuskeln. Die Haut kann auch Schuppen hervorbringen (Biber, Ratte), welche bei den Schuppentieren aufrichtbar sind. Hornplatten der Haut bei den Gürteltieren. Dickhäuter. Hautschwielen. Zu den Hautverknöcherungen sind auch die sich erneuernden Geweihe und die Hornscheiden vieler Wiederkäuer zu rechnen. Nashorn. — Nagel, Kralle, Huf. Hautdrüsen sorgen für die Einfettung des Haarkleides und des Hufes; Moschusdrüse von Moschus moschiferus. Fettpolster der Haut.

c) Das **Skelett** der Säugetiere wird aus Knochen gebildet. Die Knochen erhalten ihre Festigkeit durch den phosphorsauren Kalk, der in ihnen abgelagert ist. Wir unterscheiden **Kopfskelett, Rumpfskelett** und **Gliedmaßenskelett.**

1. Das Kopfskelett wird aus plattenförmigen Knochen gebildet. Hirnteil und Gesichtsteil mit Oberkiefer und Unterkiefer. Hinterhauptsloch. Augen- und Nasenhöhlen.

Von den Knochenplatten des Schädels sind in Fig. 27 u. 28 zu erkennen:

1. Das Stirnbein (st), beim Rinde breit mit dem Stirnwulst (sw) und der Zwischenhornlinie (zw), beim Pferde zwischen den Scheitelbeinen (sb) sich spitz auskeilend. Auswüchse des Stirnbeins beim Rinde sind die Hornzapfen (hz), die von Hornscheiden (hs) bedeckt sind. Der Schädel des Pferdes zeigt noch das Hinterhauptsbein (hb) mit den Drosselfortsätzen

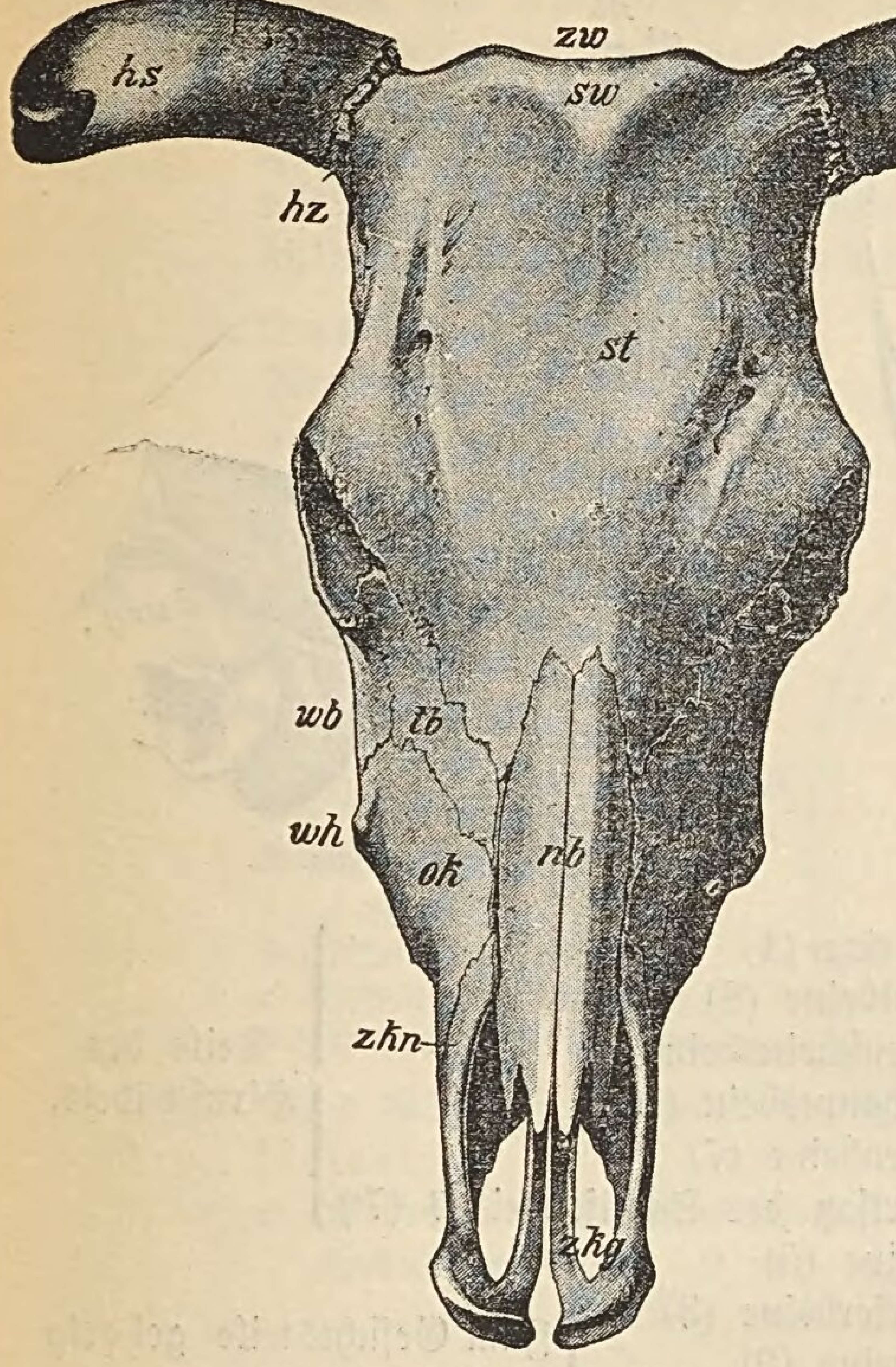


Fig. 27. Kopfskelett des Rindes von vorn.

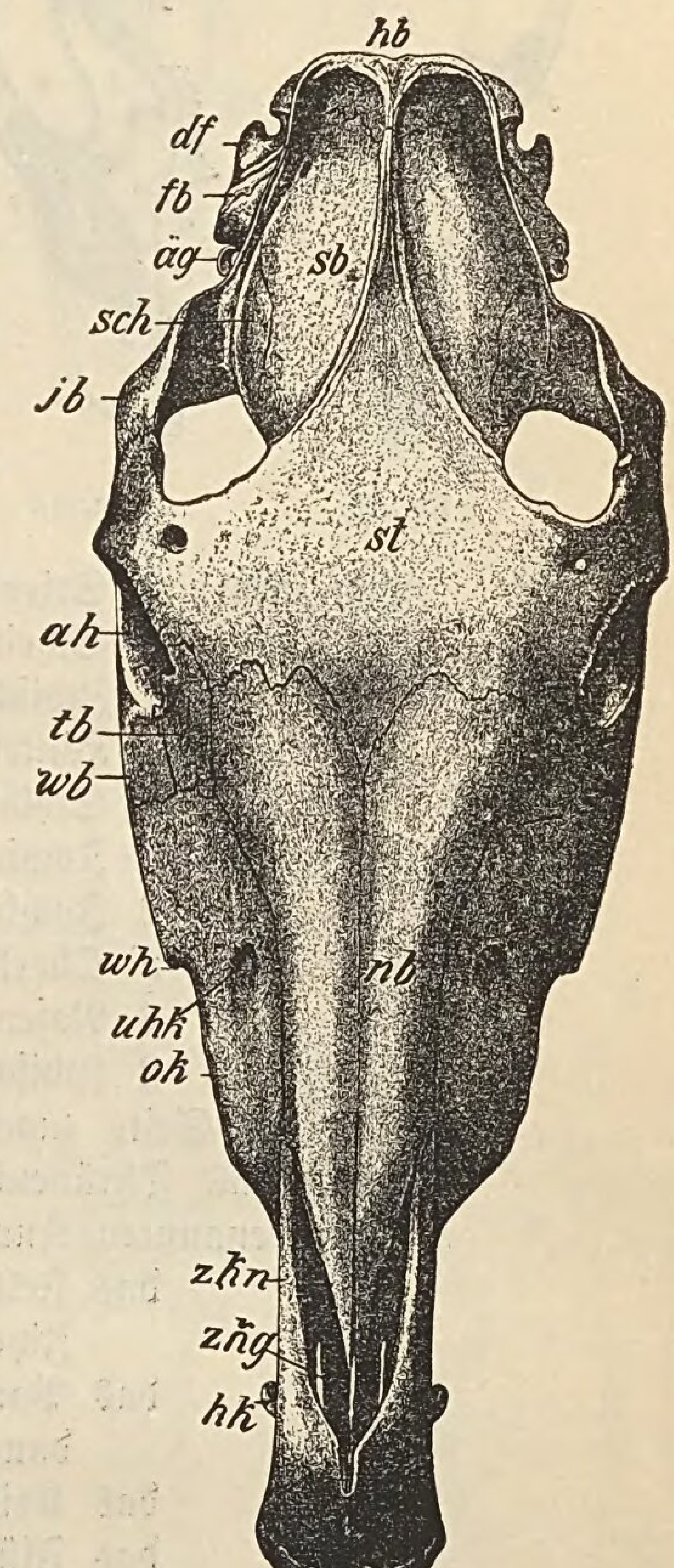


Fig. 28. Kopfskelett des Pferdes von vorn.

(df), die Schläfenbeine (sch) mit dem Felsenbein (fb), der Ohröffnung (äg) und dem Jochfortsatz (jb). In beiden Abbildungen bedeutet (wb) das Wangenbein oder Jochbein, (wh) den Wangenhöcker des Oberkieferbeins (ok), (tb) das Thränenbein, (nb) die Nasenbeine, (zkn und zkg) die Zwischenkieferbeine. Der Hakenzahn des Pferdes ist mit (hk) bezeichnet, und (uhk) ist der untere Augenhöhlenkanal, durch den Nerven und Blutgefäße austreten.

Der knöcherne Kopf des Fuchses (Fig. 29 bis 32) läßt folgende Schädelteile erkennen:

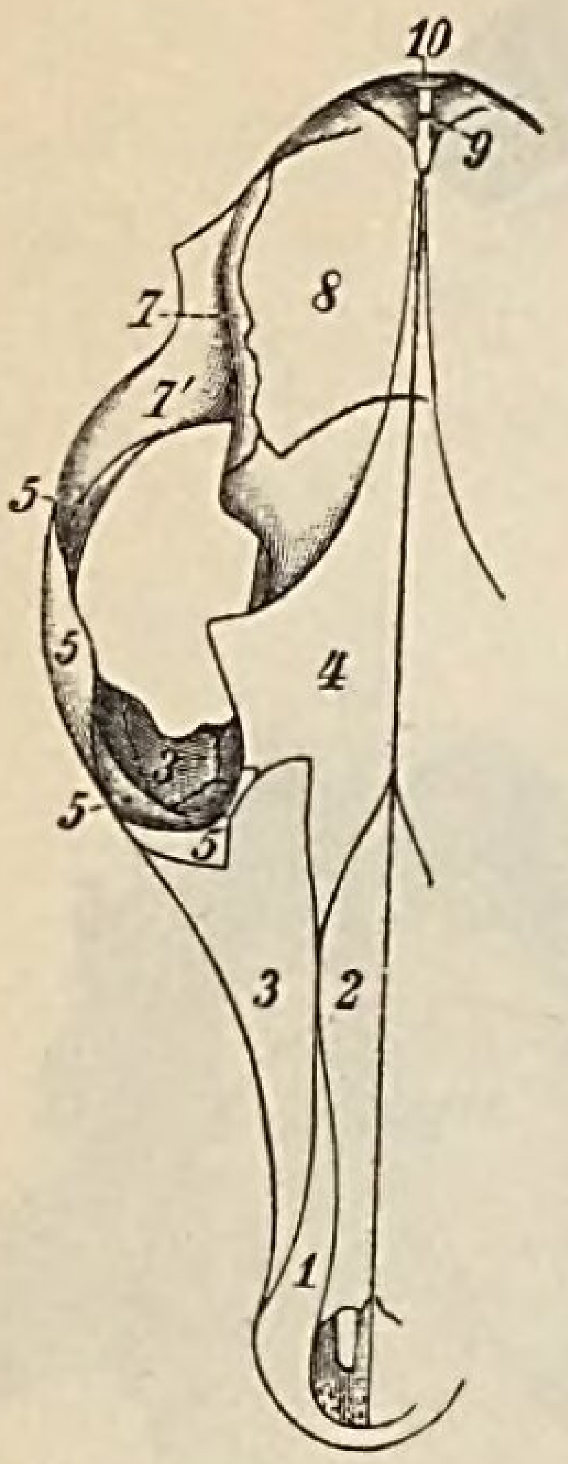


Fig. 29.

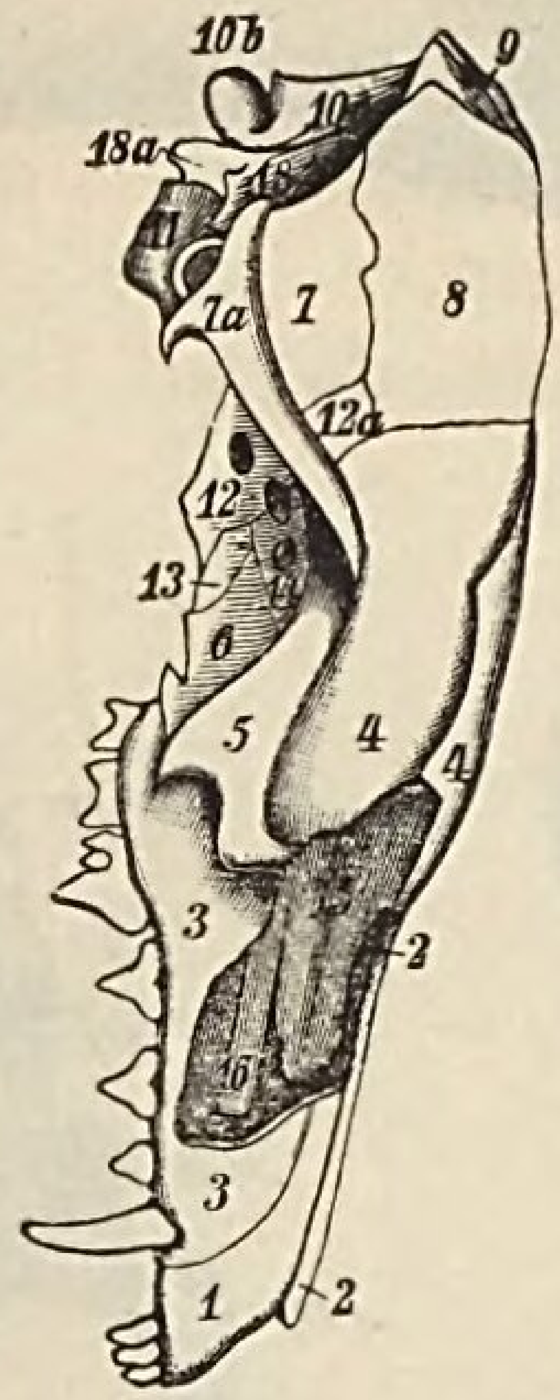


Fig. 30.

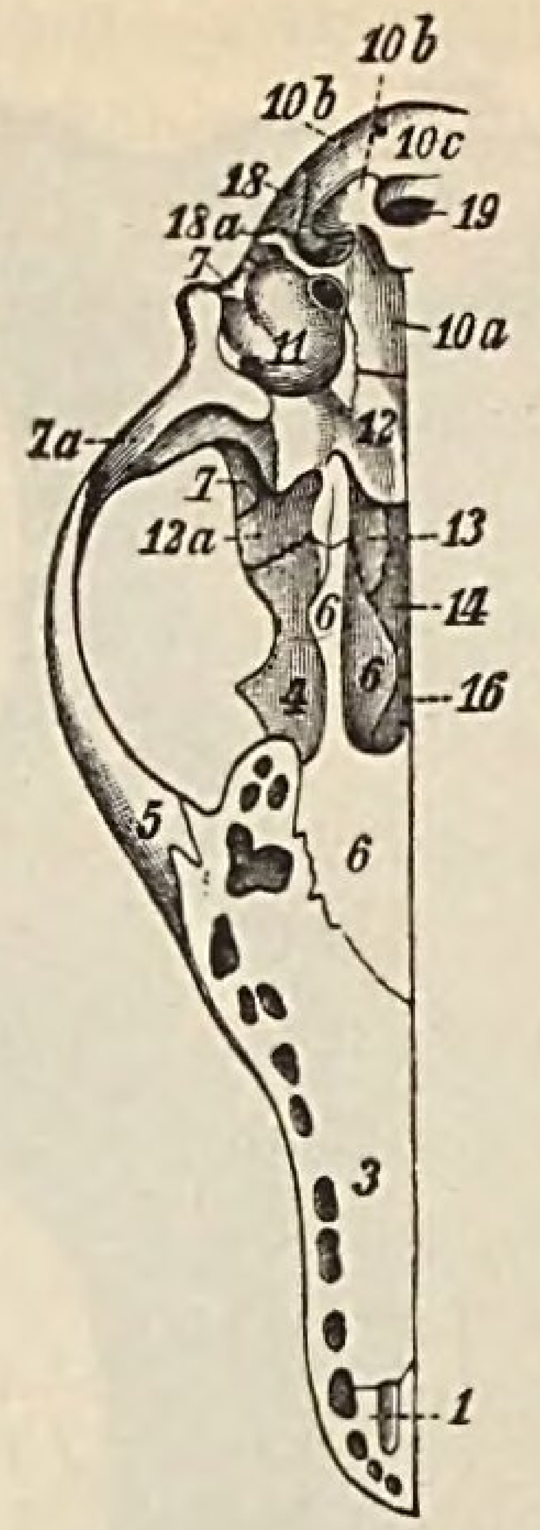


Fig. 31.

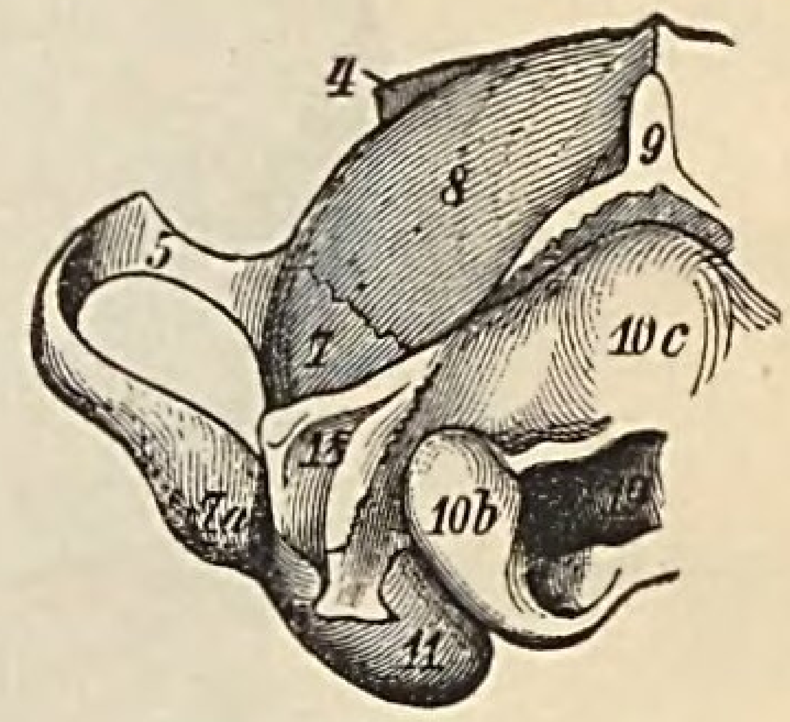


Fig. 32.

Von oben: 2 Stirnbeine (4)
2 Scheitelbeine (8)
1 Zwischenscheitelbein (9)
1 Hinterhauptsbein (10)
2 Schläfenbeine (7)
Jochfortsatz des Schläfenbeines (7') } Teile des Hirnschädels.
2 Jochbeine (5)
2 Oberkieferbeine (3)
2 Nasenbeine (2)
2 Zwischenkieferbeine (1) } Zum Gesichtsteile gehörig

Von der Seite (nachdem ein Teil des rechten Oberkieferbeines, sowie das Thränenbein fortgenommen worden ist) außer den schon benannten Knochen:

das Felsenbein (18),
Zitzenfortsatz desselben (18a),
das Paukenbein (11),
daneben die Ohröffnung,
das Keilbein (12, 12a), vorderes Keilbein (14),
das Flügelbein (13),
das Gaumenbein (6),
das Siebbein (15),
das Pflugscharbein (16).

Von unten: Das vordere Keilbein (14).

Achte auf die Lage des Hinterhauptsloches und der beiden Gelenkhöcker! Der Unterkiefer besteht aus 2 vorn durch eine sehnige Knorpelmasse verbundenen Ästen. Sein Gelenkfortsatz liegt beweglich in der Gelenkgrube des Schläfen-

beines, sein Kronfortsatz ragt zwischen Jochbogen und Schädelwand nach oben. — Zungenbein.

Die Knochenplatten des Kopfes sind durch Nähte unbeweglich mit einander verbunden, welche bei einigen Tieren (Marder) mit zunehmendem Alter verschwinden. Die Innenseite der Hirnschädelknochen zeigt den genauen Abdruck der Gehirnoberfläche.

2. Das Rumpfskelett. Wiederhole die 5 Regionen der Wirbelsäule (§ 1 C, IIa.)! Die Kreuzgegend fehlt den Fischsäugetieren. Atlas und Epistropheus (Bewegung des Kopfes). An den Brustwirbeln gelenken die Rippen, vgl. Fig. 33.

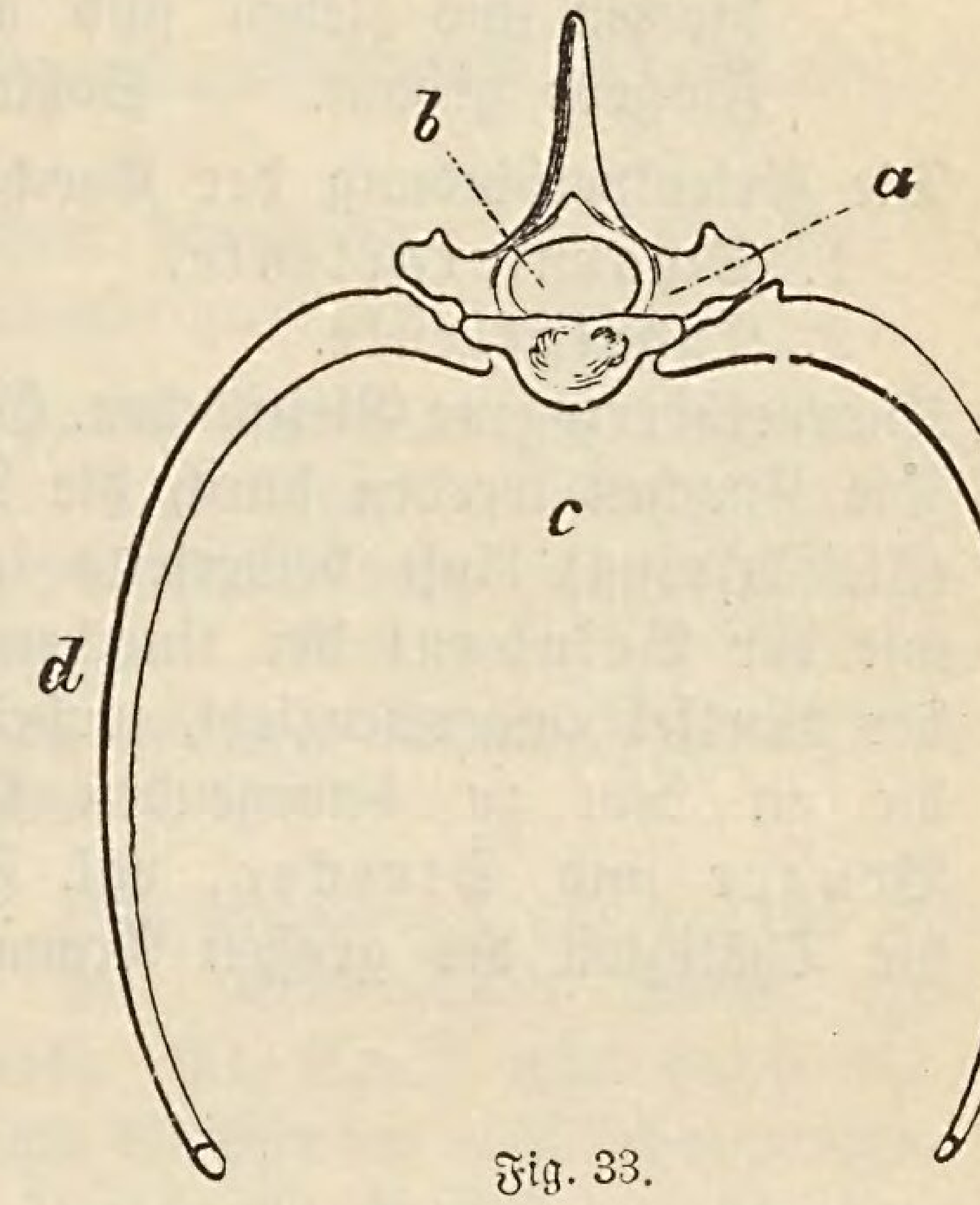


Fig. 33.

a Wirbel, *b* Rückenmarkskanal, *c* Brusthöhle, *d* Rippen. — Brustbein, wahre und falsche Rippen.

3. Das Gliedmaßenskelett.

α. Vordere Gliedmaßen (Arme) fehlen keinem Säugetiere. Den Ordnungen 4, 8, 9, 10, 11 fehlt das Schlüsselbein. Be-

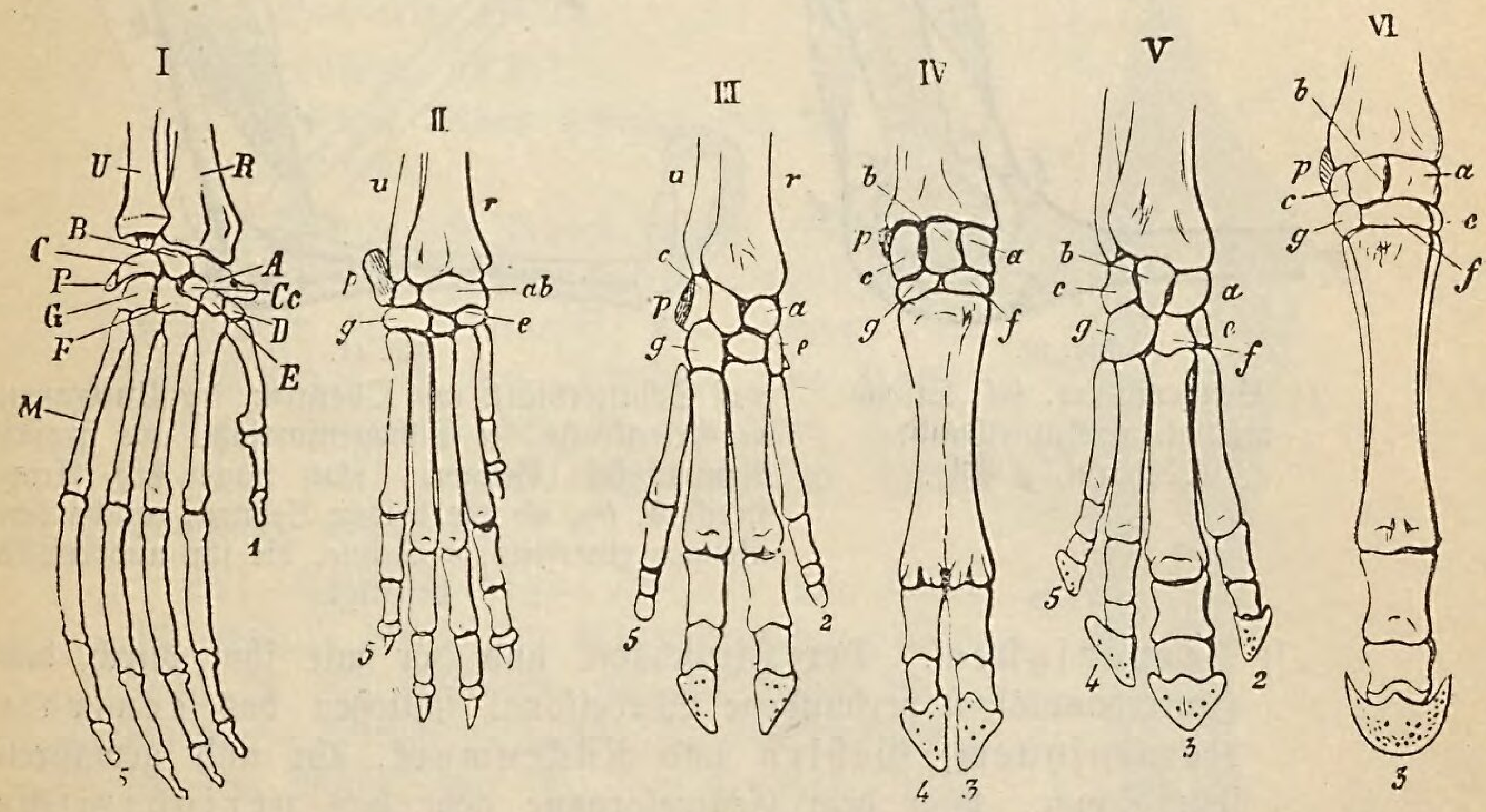


Fig. 34. Fig. 35. Fig. 36. Fig. 37. Fig. 38. Fig. 39.

Handskelette: I Orang, II Hund, III Schwein, IV Rind, V Tapir, VI Pferd, U Elle, R Speiche, A Kahnbein, B Mondbein, C Dreieckbein, D großes Vieleckbein, E kleines Vieleckbein, F Hauptbein (in I davon gesondert das Centrale carpi Cc), G Hakenbein, P Erbsenbein, M Mittelhand.

trächtliche Verkürzung der Gliedmaßen bei den Wassertieren. Verlängerte Finger der Fledermäuse. Rückbildung der Handwurzel-, Mittelhand- und Fingerknochen, siehe Fig. 34 bis 39.

β. Die hinteren Gliedmaßen fehlen den Fischsäugetieren. Beutelknochen. Gelenkpfanne. Von den Fußwurzelknochen treten Sprungbein und Fersenbein besonders hervor. Mittelfußknochen und Zehen sind ähnlich den Mittelhandknochen und Fingern gebaut. — Sohlengänger und Zehengänger.

d) Die Gelenkverbindung der Knochen geschieht durch
   1. Scharniergelenke,
   2. Kugelgelenke.

Knorpelüberzogene Gleitflächen. Gelenkschmiere. Gelenkkapsel. Bänder.

e) Die Knochen werden durch die Muskeln bewegt. Jeder Muskel (Fleischstrang) läuft beiderseits in weißliche Sehnen aus, welche mit der Beinhaut der Knochen fest verwachsen sind. Indem sich der Muskel zusammenzieht, wobei er dicker und härter wird, wirkt die an dem zu bewegenden Knochen befestigte Sehne ziehend. Beuger und Strecker, vgl. Fig. 40. Die Figur 41 erläutert die Thätigkeit des großen Armmuskels des Menschen.

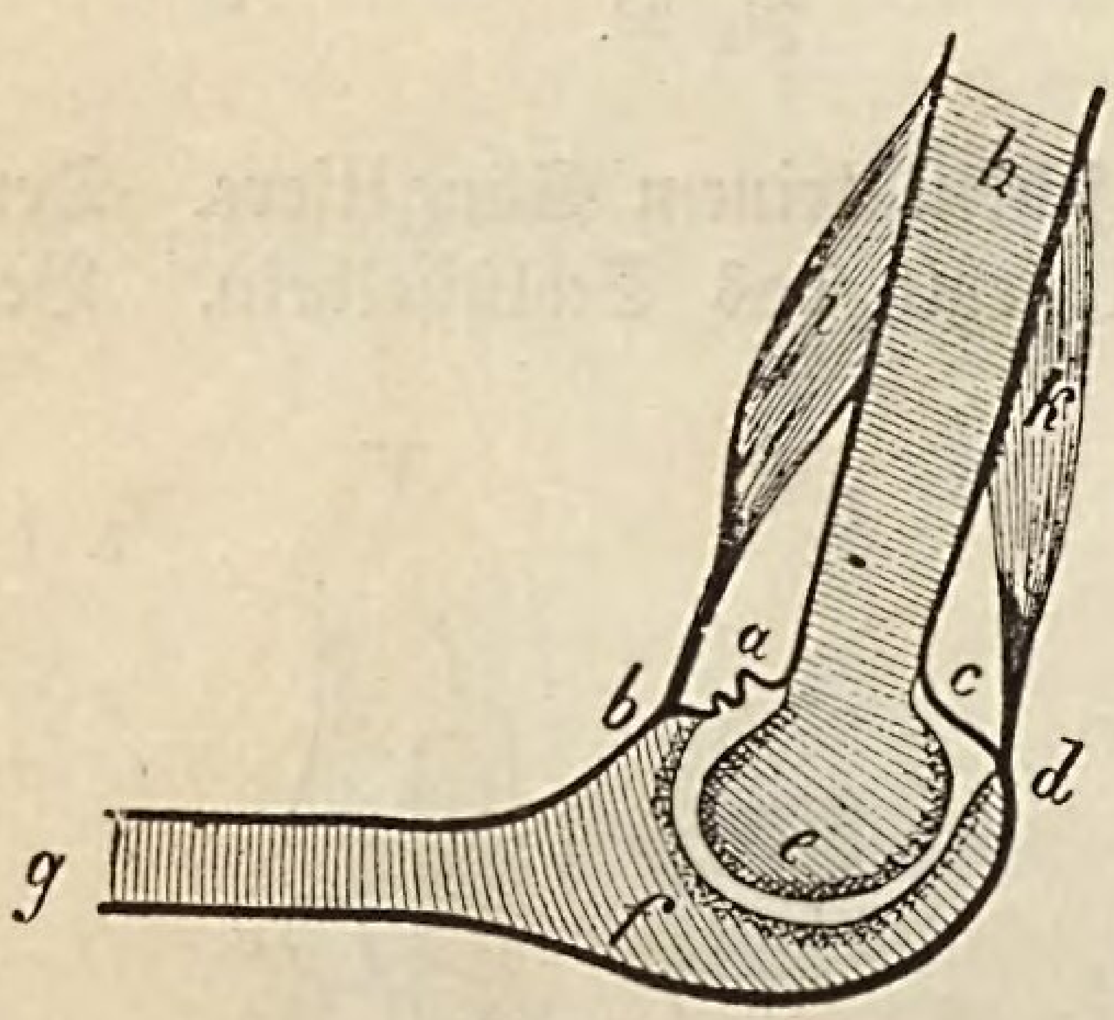


Fig. 40.

ib Beugemuskel, *kd* Streckmuskel, *ac* Kapselband, *h* Oberarm, *g* Elle.

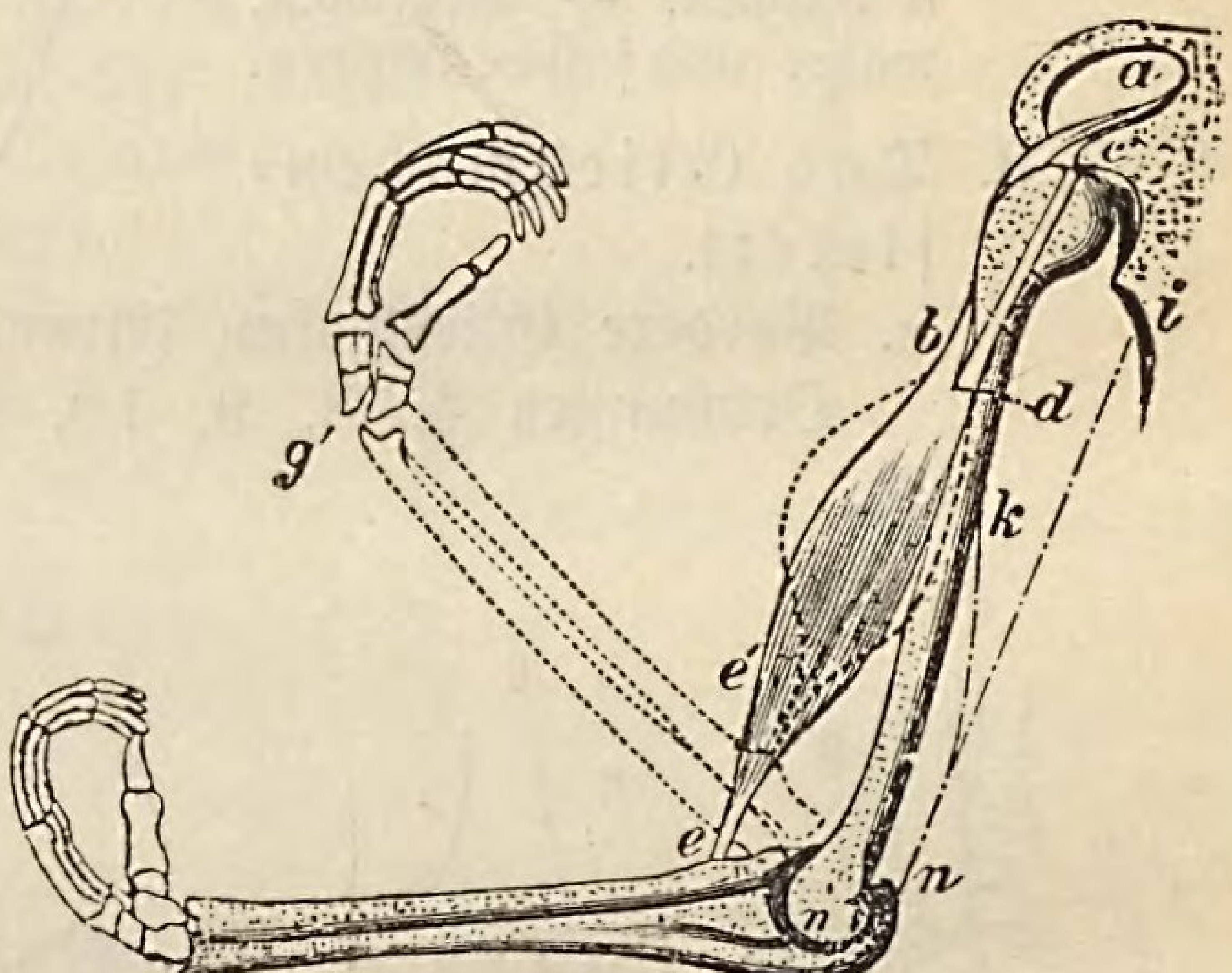


Fig. 41.

aci Schulterblatt, *cm* Oberarm, *ng* Unterarm, *m* Gelenkrolle, *n* Ellbogenfortsatz, *abe* großer Armmuskel (Beuger), *ikn* Lage des Armstreckers, *ba*, *dc* die beiden Sehnen, welche den Beuger einerseits, *e* Sehne, die ihn andrerseits befestigt.

f) Nervensystem. Der Hirnschädel und der mit ihm durch das Hinterhauptsloch verbundene Wirbelkanal schließen das centrale Nervensystem, Gehirn und Rückenmark, ein und gewähren ihm Schutz. Von dem Centralorgane geht das peripherische Nervensystem aus, welches aus vielen Fäden besteht, die in alle Teile des Körpers hin verlaufen.

g) Sinneswerkzeuge sind:

1. das Auge (die Augen der Raubtiere und Huftiere leuchten im Finstern, Tapetum lucidum),
2. das Ohr (die Ohrmuschel fehlt den Fischsäugetieren),
3. die Zunge,
4. die Nase (tauchende Tiere können die Nasenöffnungen verschließen).
5. die Körperhaut (Lippen, Schnurrborsten, Rüssel, Ohrmuscheln der Fledermäuse).

Von den Sinnesorganen führen die Sinnesnerven (dem peripherischen Nervensystem angehörend) zum Centralorgane.

h) Im Gehirne kommen die Eindrücke von der Außenwelt zum Bewußtsein; hier entsteht der Wille. Nun führt von Gehirn und Rückenmark eine zweite Art peripherischer Nerven zu den Muskeln und setzt den Willen in Bewegung um. Man nennt sie Bewegungsnerven. Der Zusammenhang zwischen Empfindung und Bewegung ist durch Beispiele zu erläutern.

i) Verdauungswerkzeuge. Zur Erhaltung des Lebens bedarf es eines beständigen Ersatzes der verbrauchten Stoffe (Hunger, Durst, Atmungsbedürfnis). Die Speise wird durch die Zähne zerkleinert. Völlig zahnlos sind Ameisenbär und Schuppentier; Hornzähne von Ornithorhynchus, Barten (Hornplatten) der Bartenwale. — Die **Zähne** sitzen in Höhlen der Kiefer (Alveolen). Unterscheide am einzelnen Zahne (vgl. Fig. 42):

1. Zahnwurzel (*WZ*),
2. Zahnkrone (*KR*)!
   Zwischen beiden befindet sich der Zahnhals (*HS*).

Der Körper des Zahnes besteht aus Zahnbein (*zb*) und ist von der Zahnhöhle (*zh*) durchzogen (für Blutgefäße und Nerven). An der Wurzel ist das Zahnbein vom Zahncement (*cm*), an der Krone vom Zahnschmelz (*sm*), einer außerordentlich harten Substanz, überzogen.

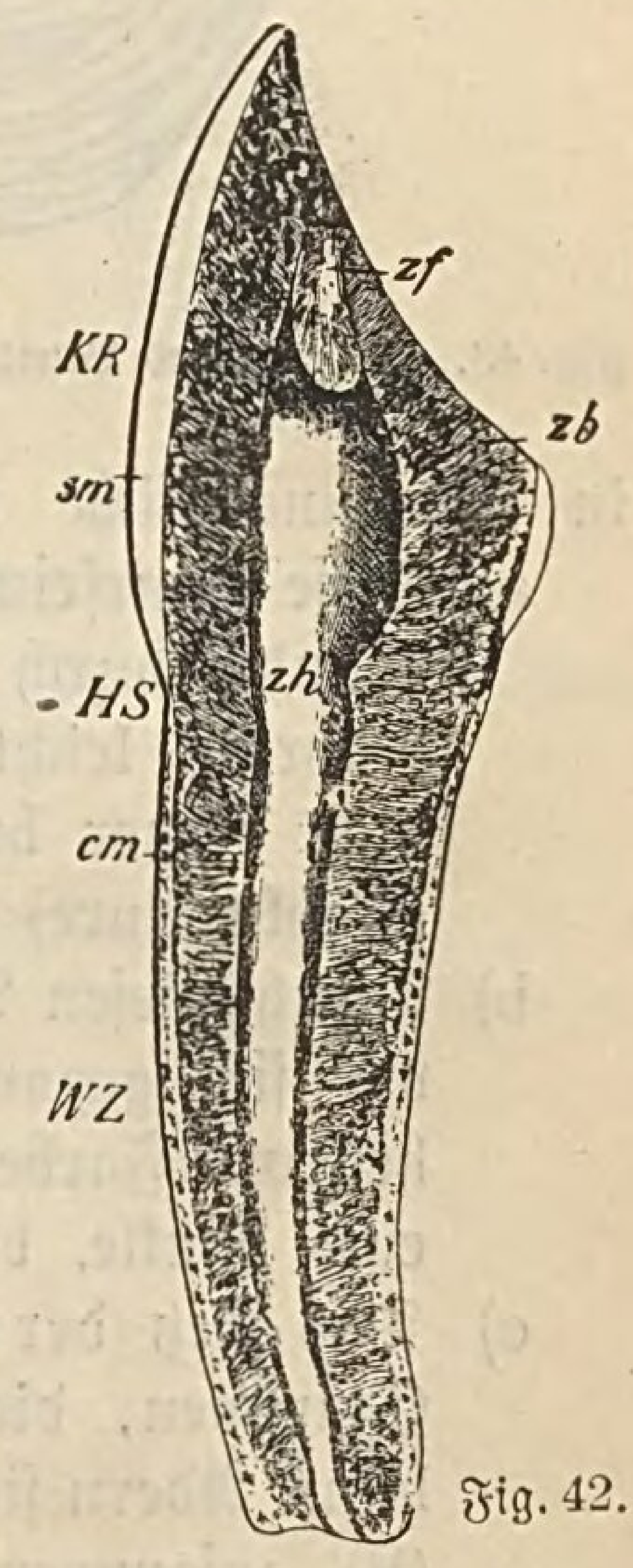


Fig. 42.
Längsschnitt eines Rindszahnes.

Bei schmelzfaltigen Zähnen (wo finden sich solche?) dringt der Schmelzüberzug faltenartig in das Zahnbein ein und bildet Reibleisten. — Wurzellose Zähne (Nagetiere) wachsen in dem Maße, wie sie sich abnutzen, nach. Wiederhole das über die Zahnbildung bei Narwal, Elefant (die Backzähne sind hier durch Cement verbunden), Walroß, Faultier (Zahn-

schmelz fehlt), Schwein, den Nagetieren, Wiederkäuern und Raubtieren Mitgeteilte! Zahnwechsel.

k) Die **Zunge** ist Geschmacks- und Bewegungsorgan der Nahrung, auch Greifwerkzeug (Giraffe, Ameisenbär). Bei den Walen ist sie unbeweglich.

Im **Magen** wird die Speise in einen feinen Brei umgewandelt, aus welchem die Darmwand (D) die brauchbaren Teile aufsaugt. Durch feine Röhrchen (L) gelangt der aufgesaugte Nahrungssaft in das Blut.

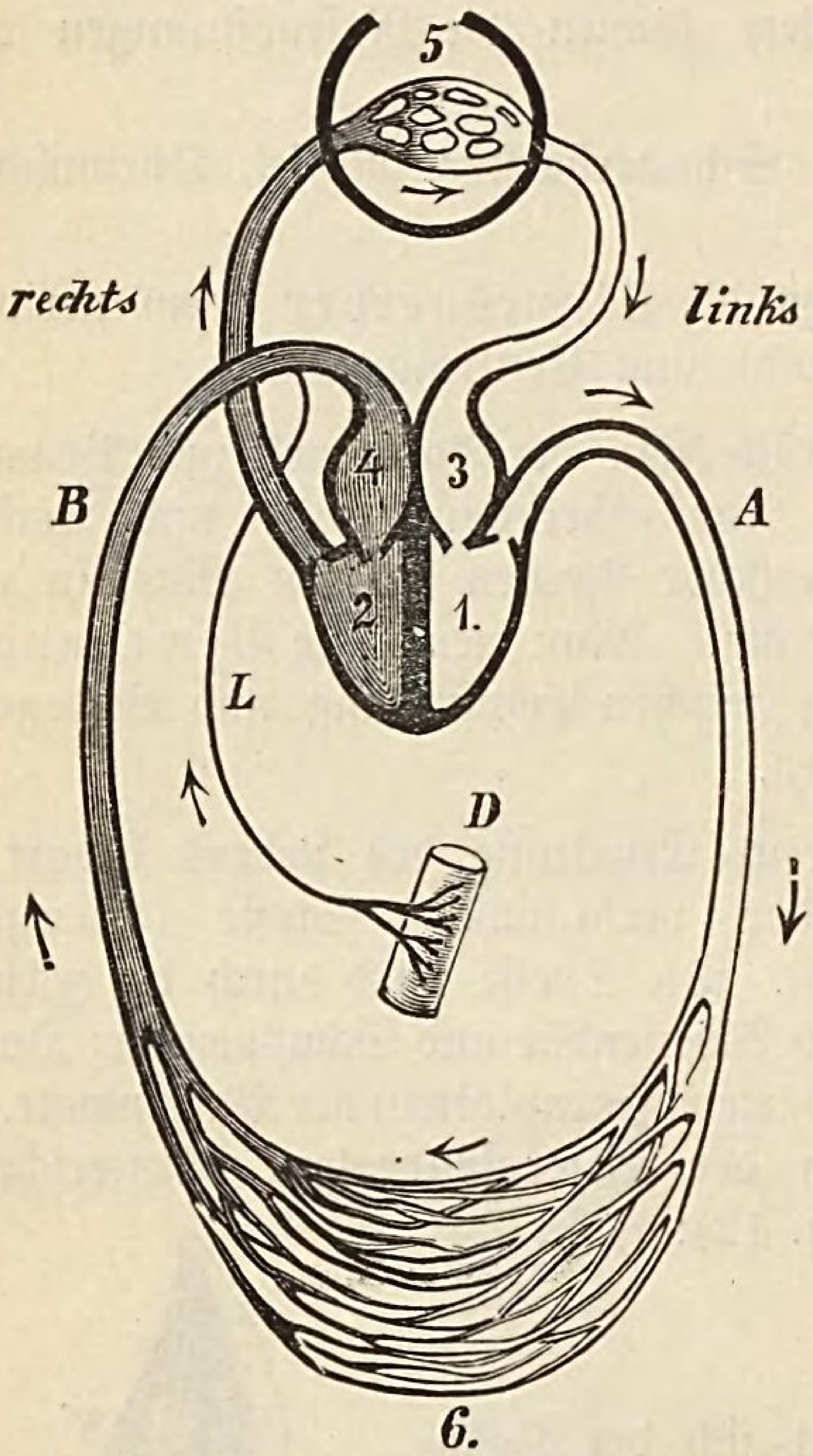


Fig. 43. Schema des Blutkreislaufes der Säugetiere.

Das **Blut** bewegt sich in Röhren, die man **Adern** nennt, in beständiger, schneller Strömung. Die Adern stehen mit dem **Herzen** in Verbindung, durch dessen Thätigkeit (Herzschlag, Puls) die Bewegung des Blutes veranlaßt wird. Das Herz eines Säugetieres zeigt

1. **die beiden Vorkammern,**
2. **die beiden Herzkammern,**

und läßt eine linke und eine rechte Herzhälfte deutlich unterscheiden.

Die linke Herzkammer (1) preßt das Blut in die **große Schlagader** (A). Von dieser gehen viele sich immer wieder teilende Äste aus, welche sich im Körper in eine unendliche Menge haarfeiner Kanälchen verzweigen (6).

a) Diese **haarfeinen Äderchen** (Kapillaren) haben außerordentlich dünne Wände, durch welche hindurch einerseits der vom Blute mitgebrachte Nährsaft leicht in den Körper austritt, andrerseits die im Körper nicht ferner brauchbaren oder als schädlich ausgeschiedenen Stoffe (Kohlensäure) in die Äderchen eintreten.

b) Durch diesen Austausch ist mit dem Blute eine große Veränderung vor sich gegangen, welche sich auch äußerlich darin zeigt, daß die hellrote Farbe, die es beim Austritte aus dem Herzen besaß, in eine dunkle, blaurote verwandelt ist.

c) Das Netz der Haarkanälchen vereinigt sich dann wieder zu größeren Stämmen, die z. B. auf dem Rücken der menschlichen Hand als blaue Adern sichtbar sind; diese kommen wieder in einem Hauptaste (B) zusammen, welcher in die rechte Vorkammer (4) mündet. Unterscheide **Schlagadern** und **Blutadern!**

d) Das dunkle Blut tritt aus der rechten Vorkammer in die rechte Herzkammer (2), aus welcher es durch die Lungenschlagader in die **Lungen** (5) gepreßt wird. In den beiden Lungen verzweigt sich diese Schlagader wieder in ein Netz von feinen Haarröhrchen, durch deren Wandung die in die Lungen beim Atmen eingesaugte Lebensluft leicht eintritt. Dafür tritt die giftige Kohlensäure aus und wird durch Ausatmung entfernt.

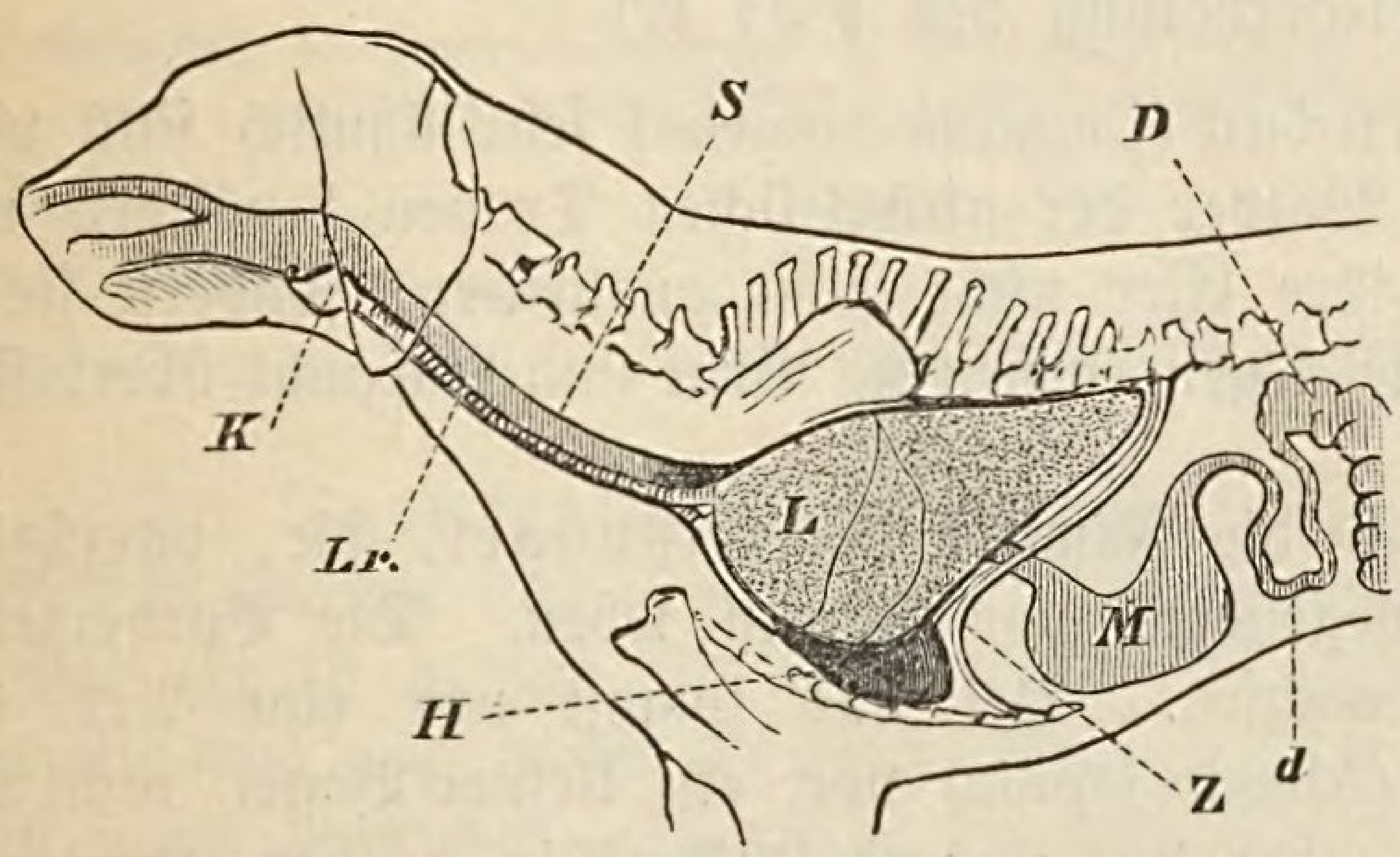
e) Aus den Lungen wird das durch die Lebensluft belebte und von Kohlensäure befreite, wieder hellrote Blut zunächst in die linke Vorkammer (3) und von da unmittelbar in die linke Herzkammer (1) geleitet.

Der **doppelte Kreislauf** des Blutes ist damit beendigt.

f) Der Nahrungssaft tritt in der Nähe des Herzens in die Blutadern ein.

g) Adern, welche das Blut vom Herzen wegführen, nennt man **Arterien,** solche, die es zum Herzen hinführen, **Venen.**

Blutwärme der Säugetiere 28—30° R., der Vögel 32—33° R. Die Lage der hauptsächlichsten **Eingeweide** des Hundes*) wird durch Fig. 44 erläutert.



S Speiseröhre.
M Magen.
d Dünndarm.
D Dickdarm.
Z Zwerchfell.
K Kehlkopf.
Lr Luftröhre.
L Lunge.
H Herz.

Fig. 44.

*) Die Leber, welche den Magen verdecken würde, ist in der Zeichnung fortgelassen.

II. Die Ordnungen der Vögel.

§ 62. Papageien.

(Wiederholung des § 31 F.)

Die Papageien besitzen in ihren Füßen vortreffliche Greif- und Kletterwerkzeuge. Die erste und vierte der mit stumpfen Krallen versehenen Zehen ist nach hinten gerichtet, die zweite und dritte, die eine Strecke weit mit einander verwachsen sind, nach vorn. Der Schnabel ist dem der Raubvögel ähnlich, jedoch kürzer und höher und ganz besonders bei den Arten kräftig, die hartschalige Sämereien verzehren. Alle Papageien sind Nesthocker. Die Kakadus mit aufrichtbarem Federschopf bewohnen die Wälder Australiens, Neuguineas und der Molukken, für Afrika sind die Graupapageien bezeichnend. Die Papageien sind leicht zu zähmen; viele Arten lernen sprechen.

§ 63. Kuckucksvögel.

(Wiederholung des § 31 E.)

Dem europäischen Kuckuck (Cuculus canorus) sehr ähnlich sind viele Kuckucksarten, welche die Wälder der altweltlichen Tropen bevölkern und ebenso wie unser Kuckuck ihre Eier nicht selbst ausbrüten, sondern sie in die Nester kleiner Singvögel legen, denen sie Brut und Aufzucht überlassen. Kletterfuß.

Hierher gehört auch die Familie der Eisvögel, die, vorzüglich verbreitet in wärmeren Gegenden, von Fischen leben. Die Vorderzehen sind an der Wurzel verwachsen. Bei uns kommt nur eine Art, der europäische Eisvogel (Alcedo ispida) vor, ein kleiner Vogel, nicht viel größer als ein Sperling, aber mit unverhältnismäßig großem Kopf und langem Dolchschnabel. Blauschimmerndes Gefieder. Er lebt einsiedlerisch an fließenden Gewässern und meißelt mit seinem starken Schnabel eine etwa 1 m lange horizontale Röhre in lehmige Uferwände, in deren Hintergrunde das Weibchen die Eier ablegt. Ganz wie ein Raubvogel speit er die unverdaulichen Teile seiner Nahrung (Gräten- und Schuppen) als „Gewölle" aus.

§ 64. Spechte.

(Wiederholung des § 31 A bis D.)

Die Spechte sind über die ganze Erde verbreitet. Sie sind, wie die Kuckucke und die Eisvögel, ungesellige Vögel. Mit den scharfkralligen Kletterfüßen klimmen sie geschickt die Baumstämme in die Höhe, indem sie sich auf die starken Schwanzfedern stützen. Das Zungenblatt der Spechte

ist sehr schmal und außerordentlich elastisch. An der scharfen Spitze trägt die Zunge, welche durch einen Federapparat pfeilschnell vorgestoßen werden kann, kleine Widerhäkchen und ist von klebrigem Speichel, mit dem sie durch die Speicheldrüsen versorgt wird, bedeckt.

Den Federapparat der Zunge veranschaulicht Fig. 45.

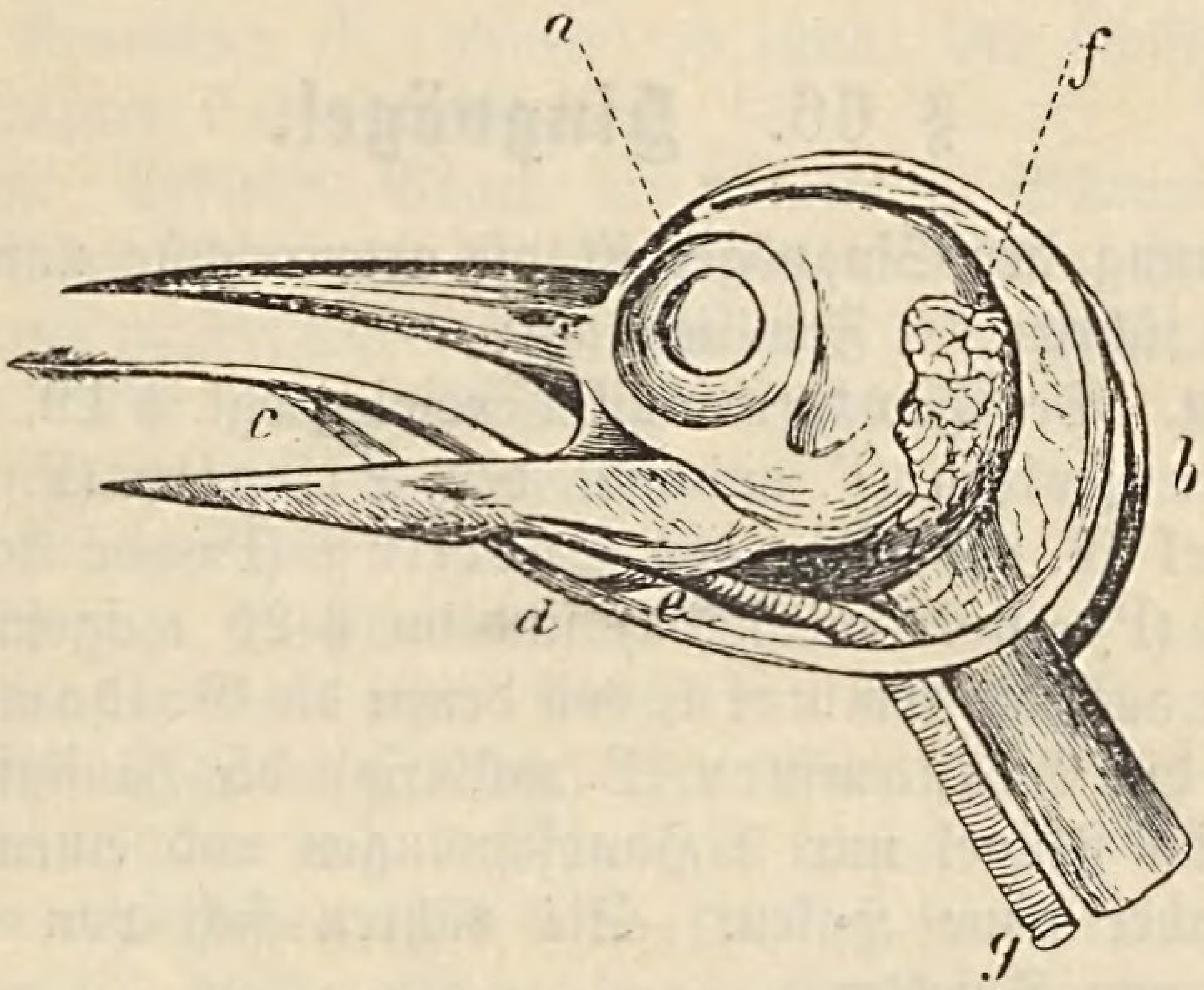


Fig. 45. Mechanismus der Zunge des Spechtes.
a Ansatzstelle der Zungenbeinhörner am Stirnbeine, b Federapparat, c Ansatzstelle der Hörner an der Zunge, d Gabelungsstelle, eg Luftröhre, f Speicheldrüse.

§ 65. **Mauerschwalben.**

Der Turmsegler (Cypselus apus) wird wegen seiner schwalbenähnlichen Gestalt und Farbe auch Turmschwalbe oder Mauerschwalbe genannt. Er ist größer als die Hausschwalbe (klaftert 40 cm, die Schwalbe nur 30 cm) und besitzt Klammerfüße, d. h. sämtliche vier Zehen sind nach vorn gewendet. Wenn er in raschem, ungestümem Fluge die Luft durchschneidet, bilden seine sichelförmigen Schwingen zusammen einen Halbmond. Der Turmsegler ist ein Zugvogel, der am 1. Mai eintrifft und uns am 1. August verläßt. Er nistet in Löchern und Spalten der Türme und anderer hoher Gebäude und jagt meist in den höchsten Luftschichten. Zu der Familie der Segler gehören auch die Salanganen (so genannt von der Insel Salang, westl. von Malakka), deren aus Algen und Schleim des Drüsenmagens gefertigte Nester bei den Chinesen als Leckerbissen gelten.

Größer als die Segler sind die Nachtschwalben. Die europäische Nachtschwalbe (Caprimulgus europaeus) hat eine sehr weite, mit Borsten besetzte Mundspalte und nährt sich von Nachtschmetterlingen und Käfern (vorzüglich auch von Maikäfern). Sie ist ein Waldvogel, der tagsüber angeschmiegt auf Baumästen ausruht. Schutzfärbung. Leiser Flug. Auch die Nachtschwalbe ist Zugvogel.

In der Familie der **Kolibris** treffen wir die kleinsten aller Vögel an. Prachtvolles Gefieder. Die Ränder des langen, dünnen, oft gebogenen Oberschnabels überragen den Unterschnabel meist seitlich und bilden mit demselben eine Röhre. Sie schweben schwirrend vor Blüten, aus welchen sie Insekten hervorsuchen. Gespaltene Zungen. — Amerika.

§ 66. Singvögel.

Die Ordnung der Singvögel ist die artenreichste unter allen Vogelgruppen. Wir führen 10 Familien auf:

1. **Finken.** Der Fink (Fringilla caelebs) vgl. § 19, der Hänfling (F. linaria), der Zeisig (F. spinus), der Stieglitz (F. carduelis), der Kanarienvogel (F. canaria), der Sperling (Passer domesticus) und der Dompfaff (Pyrrhula rubricilla) sind im § 20 aufgeführt. Zu dieser Gruppe gehören auch die Ammern, von denen die Goldammer (Emberiza citrinella) und die Grauammer (E. miliaria) die häufigsten sind. Die Finken haben im Flügel nur 9 Handschwingen und einen kurzen, kegelförmigen Schnabel ohne Haken. Sie nähren sich von Sämereien, im Frühjahre auch von Insekten.

2. **Lerchen.** Der Schnabel ist länger als bei den Finken, und die Hinterzehe trägt einen langen, geraden Sporn. Die Feldlerche (Alauda arvensis) und die Haubenlerche (A. cristata) sind im § 32 besprochen.

3. **Schwalben.** Die Rauchschwalbe (Hirundo rustica), die Hausschwalbe (H. urbica) und die Uferschwalbe (H. riparia). Vgl. § 33. Bezeichnend ist der Gabelschwanz und der sehr kurze Schnabel.

4. **Bachstelzen.** Die weiße Bachstelze (Motacilla alba) mit langem Pfriemenschnabel und langem, wippendem Schwanze ist wie die Lerche ein Erdvogel. In munterem Lauf, den sie durch kurze Flüge unterbricht, jagt sie Insekten.

5. **Sänger** (Sylvien). Schlanke, kleine Singvögel; die bekanntesten sind: Die Gartengrasmücke (Sylvia hortensis) und der Zaunkönig (Troglodytes parvulus), ein kaum 10 cm langer, gedrungen gebauter Insektenfresser.

6. **Drosseln.** Die Amsel oder Schwarzdrossel (Turdus merula), ein auch in den Anlagen und Gärten der Städte nicht seltener, großer Singvogel von schwarzer Farbe, die Wachholderdrossel (T. pilaris), auch Krammetsvogel genannt, mit dunkelbraunem Rücken und aschgrauem Kopfe und die Singdrossel (T. musicus) fressen Insekten und Würmer, im Herbst auch Beeren. Zugvögel. Dohnenstrich. — Zu dieser Familie rechnet man auch die Nachtigall (Luscinia philomela) vgl. § 34, das Rotkehlchen (L. rubecula) und die Rotschwänzchen. Das Hausrotschwänzchen (Ruticilla tithys) hat eine schwarze, das Gartenrotschwänzchen (R. phoenicura) eine rostfarbene Brust. Auch Nachtigall und Rotschwänzchen sind eifrige Insektenjäger.

7. **Würger.** Die Würger haben einen kräftigen Schnabel mit Hakenspitze, ähnlich dem der Raubvögel, und ihre Zehen tragen scharfe Krallen. Der große Würger (Lanius excubitor) stellt nicht nur Insekten, sondern auch Mäusen und jungen Vögeln nach. Er rüttelt und stößt ganz wie ein Turmfalk. Er hat die merkwürdige Gewohnheit, seine Beute an Dornen aufzuspießen. Ein Gleiches pflegt der rotrückige Würger oder Neuntöter (L. colluris) zu thun, der häufiger ist als der vorige. Die Würger sind Zugvögel.

8. **Meisen.** Lebhafte Vögel, die munter in Bäumen und Büschen umherklettern, Sämereien und Insekten suchend. Am häufigsten ist die Kohlmeise (Parus major) und die Blaumeise (P. caeruleus). Strichvögel.

9. **Stare.** Der Star (Sturnus vulgaris) ist ein geselliger Vogel, der sich von Insekten und Würmern nährt. Starkästen. Er ist leicht zähmbar und lernt sprechen. Zugvogel.

10. **Raben** (vgl. § 35). Der Kolkrabe (Corvus corax) war früher in Deutschland häufiger als jetzt. Er ist der niederen Jagd sehr schädlich und wird deshalb nirgends geschont. In Asien findet man ihn aber noch in der Nähe der Städte und Dörfer. In Gestalt und Größe sich gleich, nur im Gefieder verschieden sind Nebelkrähe (C. cornix) und Rabenkrähe (C. corone). Beide nützen durch Vertilgung von Mäusen und Insekten. Die Saatkrähe (C. frugilegus) ist schlanker gebaut und an dem kahlen, grindigen Schnabelgrunde kenntlich. Sie ist der beste Vertilger der Maikäfer. Kolonien. Die Dohle (C. monedula) nistet in altem Gemäuer, oft auch mit den Saatkrähen zusammen auf Bäumen. Kolkrabe und Dohle lernen sprechen. Die Elster (Pica caudata) mit schwarzem, metallisch glänzendem Gefieder, weißem Bauche und langem Schwanze schadet durch Raub mehr als sie nützt. (Gemäßigte Zonen der alten Welt.) Der Eichelheher (Garrulus glandarius) mit schwarz-weiß-blau gebänderten Deckfedern der großen Schwingen, frißt Eicheln, aber auch Obst und junge Pflanzen, zerstört Bruten und vergreift sich sogar an jungen Hasen. Der Pirol (Oriolus galbula), auch Pfingstvogel genannt, ist einer der schönst gefärbten deutschen Vögel. Das Männchen ist goldgelb mit schwarzen Flügeln. Zugvogel. Den Raben verwandt sind die Paradiesvögel Neuguineas mit schönem Gefieder.

Alle Singvögel sind Nesthocker. Viele derselben, doch nicht alle, zeichnen sich durch angenehmen Gesang aus. Teils Körnernahrung, teils Insektennahrung, teils gemischte Kost; einige fressen auch warmblütige Tiere und zerstören die Nester anderer Vögel. Die Würger spießen Insekten und Schnecken an Dornen auf, die Singdrossel öffnet Schneckengehäuse, indem sie dieselben gegen Steine schlägt. — Vogelschutz (Brutkästen, Futterplätze).

Zugvögel sind unter den Singvögeln z. B.:

Alauda arvensis (Februar — Oktober),
Hirundo urbica (April — Oktober),
Hirundo rustica (April — Oktober),

Hirundo riparia (Mai — September),
Motacilla alba (Februar — Oktober),
Sylvia hortensis (Mai — September),
Luscinia philomela (April — September),
Ruticilla tithys (März — Oktober),
Turdus musicus (März — September),
Turdus merula (März — Oktober),
Lanius collurio (April — September),
Sturnus vulgaris (Februar — November),
Oriolus galbula (Mai — August).

In Nordeuropa einheimisch ist der Krammetsvogel, welcher unsere Gegenden nur auf dem Zuge berührt (April — September). Nicht alle Rotkehlchen und nicht alle Schwarzdrosseln verlassen uns im Winter; von den Buchfinken ziehen nur die Weibchen und die Jungen fort (caelebs!). — Zugstraßen.

Die Strichvögel bleiben im Winter in ihrer Heimat, sie unternehmen nur kleine Wanderungen innerhalb des Gebietes (z. B. Fringilla carduelis, Fr. cannabina, Fr. spinus).

Die Standvögel verlassen den Heimatsort niemals (z. B. Passer domesticus, Troglodytes parvulus, die Parus-Arten u. a. m.).

§ 67. Raubvögel.

(Wiederholung des § 18.)

Die Raubvögel sind durch den mit einer Wachshaut bekleideten, an der Spitze hakig nach unten gebogenen, kräftigen Oberschnabel, durch die weit nach unten befiederten Beine und die mit spitzen, starken Krallen bewehrten Raubfüße gekennzeichnet. Wir unterscheiden 3 Familien:



Fig. 46. Raubfuß des Seeadlers.

1. **Falkenartige.** Hierher gehören sämtliche Tagraubvögel mit Ausschluß der Geier. Wir teilen die Familien in 6 Gruppen: Adler, Falken, Milane, Habichte, Weihen und Bussarde.

a) Adler. Die Gattung Aquila hat ringsum befiederten Lauf. Der Steinadler (A. fulva) ist die größte Art. L. = 90 cm,

Flugweite 2 m. Die Gattung Haliaëtus unterscheidet sich von ersterem durch unbefiederten Lauf. Der Seeadler (H. albicilla) wird noch größer als der Steinadler. Während der Steinadler die Gebirge (Alpen, Karpaten) bewohnt, zieht der Seeadler wasserreiche Niederungen vor.

b) Falken. Von allen andern Raubvögeln durch den charakteristischen Zahn im Oberschnabel unterschieden. Der größte und stärkste einheimische Falk ist der Wanderfalk (Falco peregrinus), ein Zugvogel, der vom Februar bis September in Deutschland weilt, schlägt die Beute im Fluge. Der Turmfalk (F. tinnunculus) schlägt die Beute nicht im Fluge. Er ist ein für den Landmann sehr nützlicher Vogel, da er fast ausschließlich von Feldmäusen lebt. Deshalb genießt er auch gesetzlichen Schutz. Der Edelfalk (F. candicans), der früher in Deutschland zur Jagd abgerichtet wurde, ist in Nordeuropa einheimisch.

c) Milane. Der rote Milan oder die Gabelweihe (Milvus ictinus) hat einen Gabelschwanz. Die Milane sind schwächliche Raubvögel, die auch Aas und Insekten kröpfen.

d) Habichte. Die Habichte nehmen ebensowenig wie die echten Falken mit Aas fürlieb. Der Hühnerhabicht (Astur palumbarius) ist der gefürchtetste Feind der Geflügelhöfe. Der Sperber (Astur nisus) ist um ein Drittel kleiner als ersterer.

e) Weihen. Das Gesicht ist eulenartig von einem Schleier eingefaßt. Die Kornweihe (Circus pygargus) schlägt Feldhühner, Mäuse und Hasen.

f) Bussarde. Der Mäusebussard (Buteo vulgaris) frißt besonders Mäuse und ist deshalb ein nützlicher Vogel. Er ist unser gemeinster Raubvogel.

2. **Geier.** Den Übergang von den Adlern zu den Geiern macht der Lämmergeier (Gypaëtus barbatus), der größer als der Steinadler ist und 3 m klaftert. Er begnügt sich in der Regel nach echter Geierart mit Aas, nimmt aber auch kleine Säugetiere. Die kleinen Schmutzgeier des Orients mit nacktem Halse sind durchaus Aasfresser, ebenso die südeuropäischen Kuttengeier. Dem Lämmergeier an Größe und Lebensweise ähnlich ist der Kondor (Sarcorhamphus gryphus) mit hühnerähnlichen Fleischlappen an Hals und Kopf. Er lebt in den Kordilleren Südamerikas.

3. **Eulen.** Nachtraubvögel mit großen, nach vorn gerichteten, von einem Federschleier umrahmten Augen. Die äußere Zehe ist Wendezehe. Die Gruppe der Ohreulen hat über jedem Ohr einen aufrichtbaren Federbüschel. Zu den Ohreulen gehört der Uhu (Bubo maximus), die größte einheimische Eule. Er nährt sich meist von Mäusen, schlägt aber auch junge Rebhühner, Hasen und sogar Hirschkälber. Benutzung bei der Krähenjagd als Lockvogel. Er ist ein echter Waldvogel, der aber in Deutschland jetzt sehr selten geworden ist. Häufiger ist der Waldkauz

Syrnium aluco) und die Schleiereule (Strix flammea), die in Scheunen, Taubenschlägen und Böden nistet und als Mäusevertilger nützlich ist. Das Käuzchen (Athene noctua) ist unsere kleinste Eule.

§ 68. Tauben.

(Wiederholung des § 16.)

In der Ordnung der Tauben ist die wichtigste Familie die der Baumtauben (im Gegensatz zu den Erdtauben der Tropen). Alle Tauben haben verhältnismäßig kurze Läufe, deren Hinterzehen ebenso tief angesetzt sind wie die Vorderzehen. Ihr Schnabel ist kurz, nur an der Spitze mit einem Hornüberzug und am Grunde mit einer weichen Haut versehen. Die Nasenlöcher sind durch eine Deckhaut verschließbar, und die Tauben vermögen daher saugend zu trinken, indem sie den Schnabel bis an seinen Grund in das Wasser stecken. Ausdauer und Schnelligkeit des Fluges.

Unsere größte einheimische Taube ist die Ringeltaube (Columba palumbus), jederseits mit einem weißen Halbmondfleck am Unterhals. Sie ist ein Hochwaldvogel, der sich von Baumsamen und Beeren ernährt. Bei uns ist sie Zugvogel (März — Oktober). Die Stammart der Haustaube ist die Felsentaube (C. livia), eine Höhlenbewohnerin der Mittelmeerländer, halbwild ist sie in Oberägypten und Indien. Alle Tauben sind Nesthocker.

§ 69. Hühnervögel.

Die Hühnervögel haben einen kräftigen Schnabel, und zwar greifen die Ränder des Oberschnabels über den Unterschnabel hinweg. Mit ihren starken Beinen vermögen sie gut zu laufen, fliegen aber nicht schnell und anhaltend. Sporn. Nestflüchter. Wir unterscheiden 4 Familien:

1. **Waldhühner.** Lauf und Nasengruben befiedert, Hinterzehe in gleicher Höhe mit den vordern. Das Auerhuhn (Tetrao urogallus) ist das größte der in Deutschland einheimischen Hühner (das Männchen erreicht eine Körperlänge von 1 m und wird 5 kg schwer). Scheuer Gebirgsbewohner, der in der Balzzeit (März, April) gejagt wird. Nest im Gestrüpp am Boden. Das Birkhuhn (T. tetrix) ist nur $^2/_3$ so groß wie das vorige und weniger selten. Beide bäumen auf.

2. **Feldhühner.** Lauf und Nasengruben kahl. Hinterzehe höher angesetzt als die vorderen. Das Rebhuhn (Perdix cinerea), ein Standvogel unserer Felder, liefert beliebtes Wildpret. Die Wachtel (Coturnix communis) ist weit kleiner und zieht im September nach dem Süden.

3. **Fasanen.** Die Fasanen bewohnen in China, Südostasien und Westasien Waldungen mit dichtem Unterholze. Der gemeine Fasan (Phasianus colchicus), aus Westasien, wird seit langer Zeit in Europa

gehegt, verläßt auch gelegentlich die Fasanerien und verwildert. Zu der Familie der Fasanen gehört auch die Gattung Gallus. Unser Haushuhn (G. domesticus) stammt von dem Bankivahuhn (G. ferrugineus) ab, das in mehreren Rassen in Südostasien lebt. Als Ziervögel werden der Pfau (Pavo cristatus), aus Indien und Ceylon, und das Perlhuhn (Numida meleagris), aus Westafrika, gehalten.

4. **Truthühner.** Unsere Puter (Meleagris gallopavo) stammen vom wilden Truthuhn des östlichen Nordamerika und wurden 1524 zuerst nach Europa gebracht.

§ 70. Kurzflügler.

(Wiederholung des § 36.*)

Die Kurzflügler sind unfähig zu fliegen (Verkümmerung der Flügel, flaches Brustbein, schwere, massive Knochen), dagegen haben sie kräftige Lauffüße mit schwieligen Sohlen. Nestflüchter.

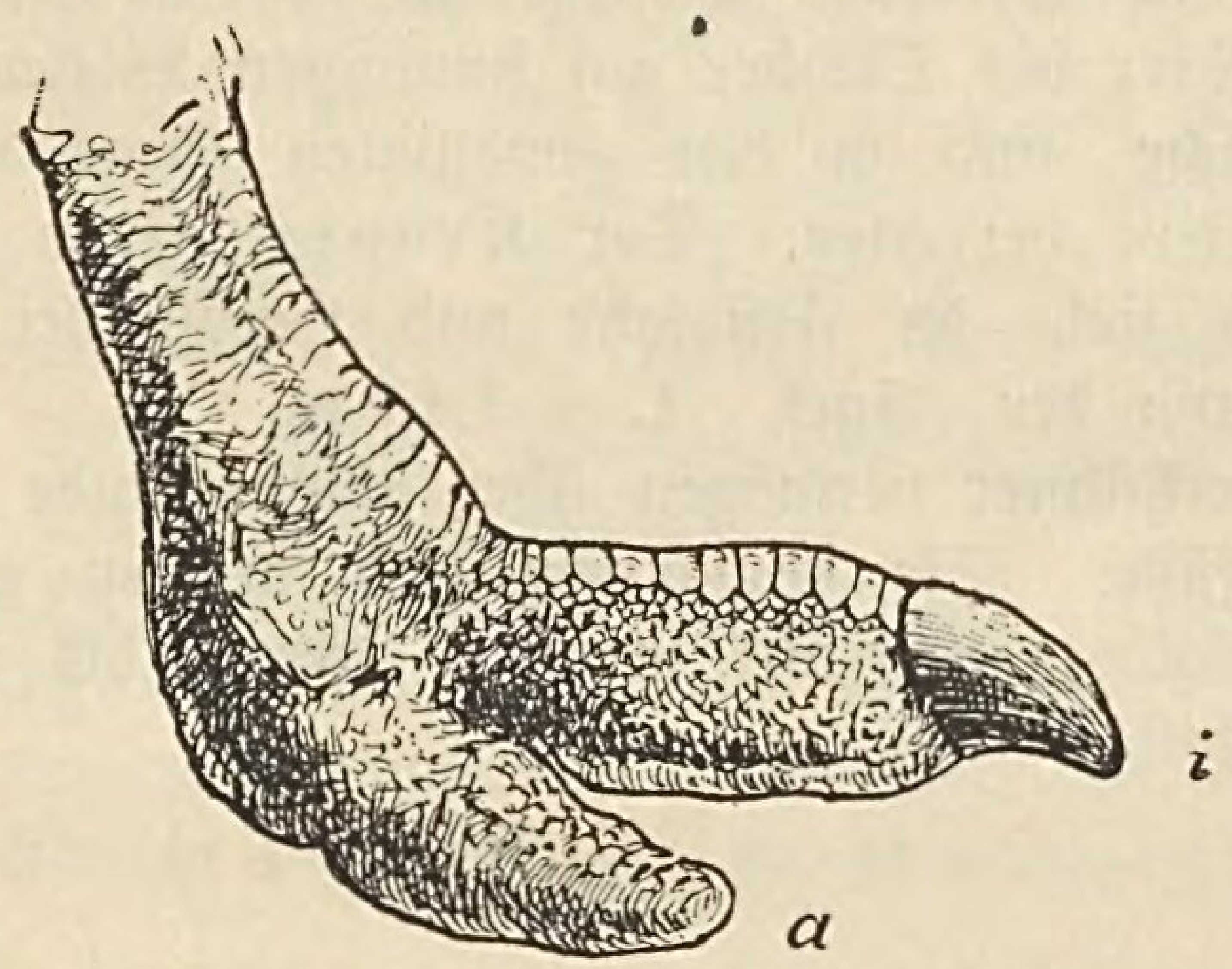


Fig. 47. Lauffuß des Straußes. a Außenzehe ohne Kralle, i Innenzehe.

Der größte von allen Vögeln ist der Strauß (Struthio camelus) mit einer Höhe bis $2^1/_2$ m und einem Gewichte von $1^1/_2$ Ctr., und fast ebenso groß ist der Emu (Dromaeus novae Hollandiae). Der Rheastrauß (Rhea americana) und der Kasuar (Casuarius galeatus) sind in § 36 besprochen worden. Ein sehr eigentümlicher Vogel ist der Kiwi (Apteryx Oweni), der in Wäldern der Nordinsel von Neuseeland lebt. Seine Flügelstummel sind von den Federn des Rumpfes bedeckt, so daß er völlig flügellos erscheint. Er ist ein Nachtvogel, der in selbst gegrabenen Höhlen brütet und Insekten und Würmer jagt.

§ 71. Laufvögel.

Nestflüchter, denen die Hinterzehe entweder vollständig fehlt oder bei denen sie sehr hoch eingelenkt ist, so daß sie den Boden kaum berührt.

---

*) Man trennt diese Vögel, welche durch Verkümmerung der Flügel gänzlich auf den Lauf angewiesen sind, als Familie der Kurzflügler von der der Laufvögel, die ausgebildete Flügel besitzen.

Sie vermögen, wie die Kurzflügler, schnell zu laufen und wählen zum Aufenthalt freie, ebene Flächen. Den Hühnern und Kurzflüglern schließt sich eng an die Familie der **Trappen**, großer, schwerer Vögel mit hühnerähnlichem Schnabel. Ihren kräftigen Lauffüßen fehlt die Hinterzehe. Sie leben in Flügen bis zu 50 Stück in den Getreidefeldern Norddeutschlands und Rußlands. Da sie sehr scheu sind, ist ihre Jagd schwierig.

Die Familie der **Schnepfen** ist durch den langen Schnabel gekennzeichnet. Der Oberschnabel ist an der Wurzel biegsam und an der Spitze hart. Die Waldschnepfe (Scolopax rusticola) mit Tastorganen in der Schnabelspitze sucht nach Würmern im Schlamm. Sie fliegt gut. Einheimisch ist sie im nördlichen Europa, zieht im März und April nach Norden (Schnepfenstrich) und kehrt im Oktober bis November zurück.

Zu der Familie der Regenpfeifer gehört der Kiebitz (Vanellus cristatus), dessen olivenfarbene, schwarzbraun gefleckte Eier gegessen werden. Er haust von März bis Oktober auf sumpfigen Wiesen.

Die **Kraniche** sind in den gemäßigten Gegenden nur durch die eine Gattung Grus vertreten. Der Kranich (Grus cinerea) nistet in Nordeuropa und zieht im Frühjahr und Herbst bei uns durch (Keilförmige Anordnung der Züge). L = 1,40 m.

Die **Wasserhühner** vermögen über schwimmende Wasserpflanzen zu laufen. Lappenfüße. Sie schwimmen und tauchen gut. Das große Wasserhuhn (Fulica atra) ist Zugvogel (April bis Oktober); es baut sein Nest im Schilfe.

§ 72. Schreitvögel.

Die Hinterzehe ist stets vorhanden und berührt den Boden. Nesthocker.

Die Familie der **Störche** ist bei uns durch den weißen Storch (Ciconia alba; vgl. § 14) und den schwarzen Storch (C. nigra) vertreten. Letzterer ist scheu und nistet auf Bäumen. Die Familie der **Reihervögel** ist den Störchen gegenüber, die eine kurze Zunge haben, durch eine lange Zunge gekennzeichnet. Einen Federschopf auf dem Hinterkopfe trägt der Fischreiher (Ardea cinerea), der meist in Kolonien hoch auf Bäumen nistet. Der Fischreiher nährt sich von Wassertieren aller Art und vertilgt sehr viel Fische. Reiherbeize.

Die Rohrdommel (Ardea stellaris) entbehrt des Federschopfes und hat einen viel kürzeren Schnabel als der Reiher.

Hierher gehört auch der Ibis (Ibis religiosa) mit gebogenem Schnabel. Er kommt in den Mittelmeerländern vor und wurde im Altertum verehrt.

Der Flamingo (Phoenicopterus ruber) mit schwarzen Schwingen und prächtig rosafarbenem Gefieder hat Schwimmhäute und bildet den Übergang zu den Entenvögeln. Der Vogel watet in sumpfigen Flachstellen des Strandes und gründelt, den Oberschnabel nach unten kehrend, nach Gewürm. Er lebt an den Küsten des Mittelmeeres.

§ 73. Entenvögel.

(Wiederholung der §§ 12 und 13.)

Wir unterscheiden 3 Familien:

1. **Schwäne.** Hals länger als der Rumpf. Jugendkleid bräunlichgrau. Sie nisten in Binnengewässern auf kleinen Inseln oder auf schwimmender Unterlage, sind aber sonst Meeresbewohner. Der Gang auf dem Trockenen ist ungeschickt, der Flug schnell und ausdauernd. Der gezähmte Schwan unserer Parkgewässer ist der Höckerschwan (Cygnus olor), so genannt von dem schwarzen Höcker am Grunde seines roten Schnabels. Er kommt wild in Nordeuropa und Nordasien vor, in Deutschland an der Ostseeküste. Der Singschwan (Cygnus musicus) hat einen höckerlosen, am Grunde gelben, vorn schwarzen Schnabel. Norden der alten Welt. Beide Schwäne sind Zugvögel, die im Herbste und im Frühjahr Deutschland durchziehen.

2. **Gänse.** Hals so lang wie der Rumpf. Stammart der Hausgans ist die Graugans (Anser cinereus), die etwas schlanker gebaut ist und den Rumpf wagerecht trägt. Sie bewohnt den Norden der alten Welt und kommt schon in Pommern vor, wo sie in unzugänglichen Brüchen nistet. Zugvogel.

3. **Enten.** Hals kürzer als der Rumpf. Die Stammform unserer Hausente ist die Stockente (Anas boschas), unsere häufigste Wildente. Die Eiderente (Somateria mollissima) gehört zu der Familie der Tauchenten, die nicht wie unsere Enten gründeln, sondern, um Nahrung zu holen, in bedeutende Tiefen tauchen. Sie lebt im hohen Norden und liefert kostbare Dunen.

Alle Entenvögel haben einen weichhäutigen, an der Spitze harten, mit quergestellten Hornleisten versehenen Schnabel. Die Beine tragen Schwimmfüße und sind weit nach hinten gerückt. Stark entwickelte Bürzeldrüse. Geselligkeit. Nestflüchter.

§ 74. Ruderfüßer, Langflügler und Taucher.

Bei den **Ruderfüßern** sind alle 4 Zehen durch eine Schwimmhaut verbunden. Sie sind Nesthocker. In Norddeutschland an der Ostsee nistet auf Bäumen der hierher gehörige Kormoran (Graculus carbo), der in der Größe zwischen Ente und Gans steht. Seine Läufe sind

kurz, und daher geht er schlecht, fliegt und schwimmt hingegen gut und vermag mit seinen langen, bekrallten Zehen sich auf Baumästen sitzend zu halten. Er hat einen spitzhakigen Schnabel, mit dem er geschickt Fische fängt. Der Pelikan (Pelecanus onocrotalus) bewohnt das subtropische Asien, Afrika und Südosteuropa und hat die Größe eines Schwanes. Kehlsack. Fischnahrung. Die Ruderfüßer sind Nesthocker.

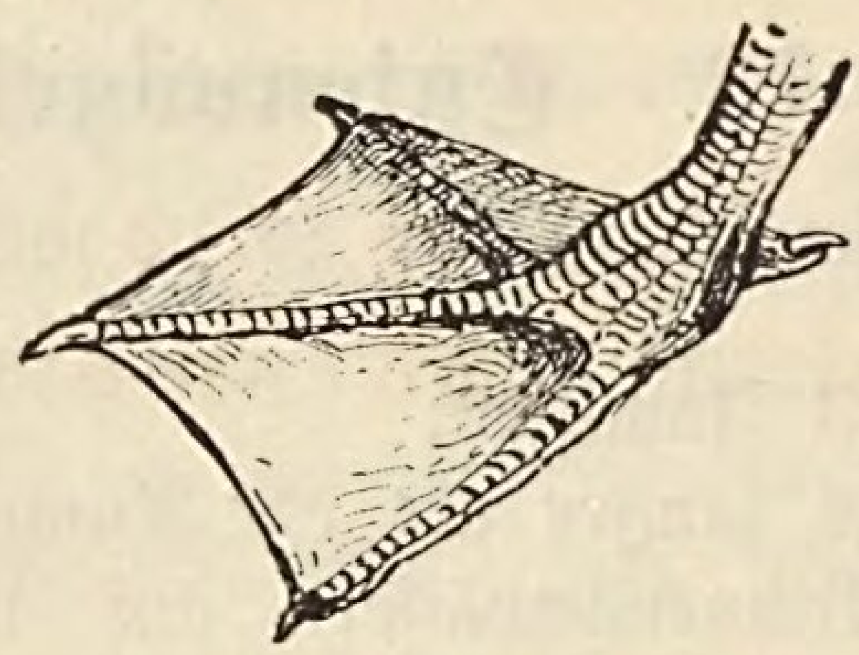


Fig. 48. Fuß des Pelikans.

In der Ordnung der **Langflügler** ist die wichtigste Familie die der Möven. Die Möven bewohnen die Meeresküsten, einige kommen auch in das Binnenland und halten sich dort an größeren Landseen und Strömen auf. Nur die Vorderzehen sind durch Schwimmhäute verbunden. Geschickter Flug. Kräftige Hornkuppe des Schnabels. Fischnahrung. Nesthocker. Die häufigste deutsche Möve ist die Lachmöve (Larus ridibundus), die kaum die Größe einer Krähe erreicht.

Die **Taucher** sind unter allen Vögeln am meisten dem Leben im Wasser angepaßt. In den deutschen Binnengewässern haben wir den Haubentaucher (Podiceps cristatus), einen stattlichen Vogel von $^2/_3$ m Körperlänge. Da die Unterschenkel noch im Rumpfe stecken, so ist die Einlenkung der Beine weit nach hinten gerückt und die Stellung seines Rumpfes aufrecht. Der Schwanz ist verkümmert, die Füße sind Lappen-

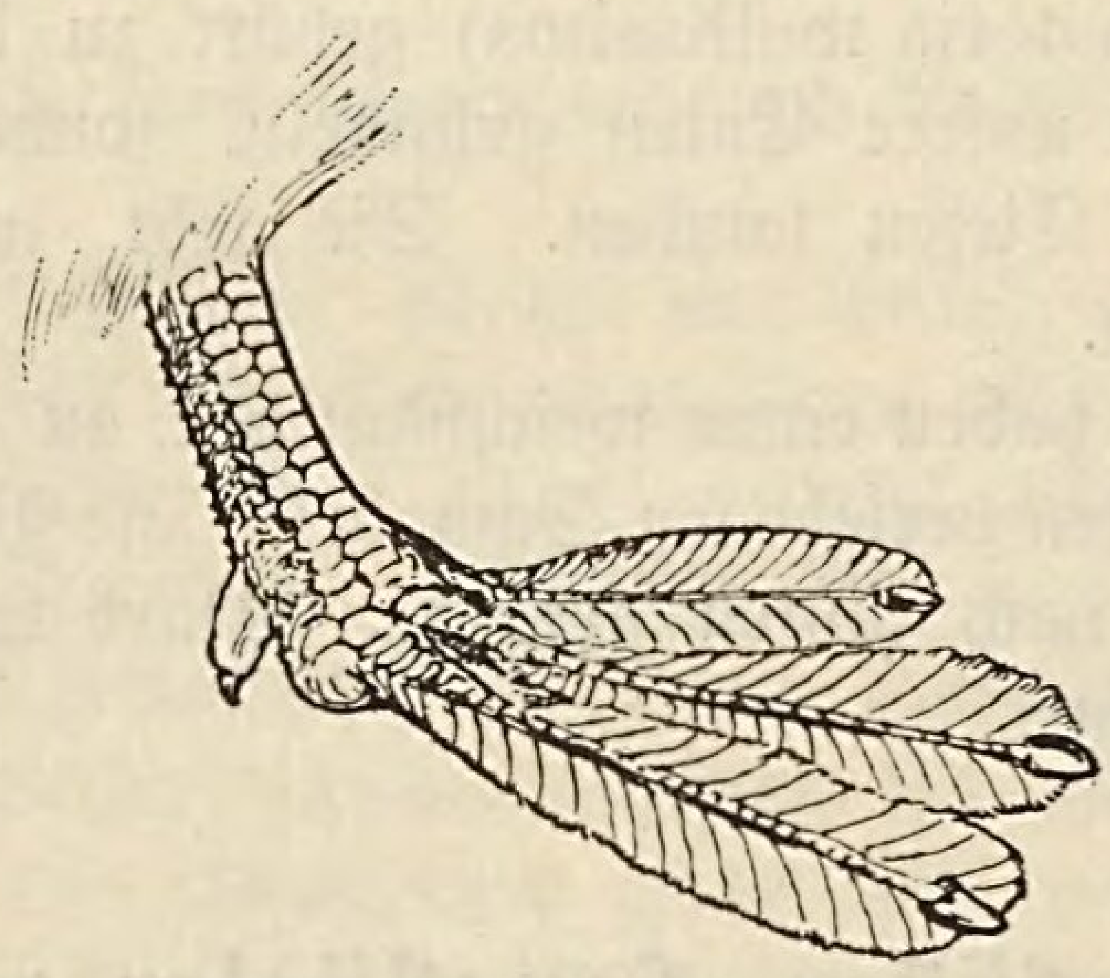


Fig. 49. Lappenfuß des Haubentauchers.

füße. Der Haubentaucher schläft selbst schwimmend, sein Nest schwimmt, und seine Jungen werden auf den Fluten geboren. Das Fell kommt in den Pelzhandel und wird zu Muffs und Kragen verarbeitet.

Die Pinguine oder Flossentaucher zeichnen sich dadurch aus, daß ihren Flügeln die Schwingen fehlen. Aus dem Flügel ist eine mit kurzen, schuppenförmigen Federn bedeckte Flosse geworden, die auch als solche benutzt wird. Beim Schwimmen befindet sich der Riesenpinguin (Aptenodytes patagonica), der an den Küsten Patagoniens, Feuerlands und der umliegenden Inseln vorkommt, bis auf den Kopf unter Wasser. Andere Pinguine und Alken bevölkern in ungeheuren Mengen die öden Felsgestade der Polarländer.

§ 75. Rückblick und Zusammenfassung.

A. Die Ordnungen der Vögel.

1. Papageien. Bewohner der wärmeren Gegenden. Kletterfuß. Oberschnabel hakenförmig mit Wachshaut. Zunge dick. Geselligkeit. Sie nähren sich von Früchten und Samen. Nesthocker.
2. Kuckucksvögel. Zum Teil (Kuckucke) mit Kletterfüßen, zum Teil (Eisvögel) mit Schreitfüßen. Wachshaut fehlt. Zunge flach. Insektenfresser. Nesthocker.
3. Spechte. Mit scharfkralligen Kletterfüßen und Kletterschwanz. Starker Schnabel. Vorschnellbare Zunge. Insektenfresser. Nesthocker.
4. Mauerschwalben. Gangbeine. Schnabel ohne Wachshaut, teils kurz und dabei sehr breit (Segler und Nachtschwalben), teils dünn und sehr lang (Kolibris). Nesthocker.
5. Singvögel. Schnabel ohne Wachshaut. Gangbeine. Singapparat. Leben teilweis von Insekten, teilweis von Sämereien. Nesthocker.
6. Raubvögel. Wachshaut. Der gekrümmte Oberschnabel ist vorn hakig umgebogen. Raubfüße. Nähren sich von Wirbeltieren; einige sind Aasfresser. Nesthocker.
7. Tauben. Schwacher, an der Spitze härterer Schnabel mit gewölbter Wachshaut. Spaltfuß. Eine milchige Flüssigkeit, die im Kropfe abgesondert wird, dient zum Atzen der Jungen. Körnerfresser. Nesthocker.
8. Hühner. Gedrungener Körperbau. Ränder und Spitze des Oberschnabels greifen über den Unterschnabel. Gangbeine. Kräftige Krallen zum Scharren. Hautlappen und Kamm der Männchen. Körnerfresser. Nestflüchter.
9. Kurzflügler. Verkümmerte Flügel ohne steife Schwungfedern. Kräftige Lauffüße. Plattnägel. Knochen nicht luftführend. Pflanzenfresser. Nestflüchter.
10. Laufvögel. Hinterzehe sehr hoch eingelenkt oder fehlend. Nestflüchter.

11. Schreitvögel. Langbeinige Vögel. Hinterzehe ist stets vorhanden und berührt den Boden. Nesthocker.
12. Entenvögel. Nach hinten gerückte Beine. Schwimmfüße. Schnabel an der Spitze hart, sonst weichhäutig. Wasservögel, die auf dem Lande unbeholfen sind. Nestflüchter.
13. Ruderfüßer. Ruderfüße mit ganzer Schwimmhaut. Nesthocker.
14. Langflügler. Vorderzehen mit Schwimmhäuten. Lange, spitze Flügel. Nesthocker.
15. Taucher. Beine noch weiter nach hinten gerückt als bei den Entenvögeln. Körper aufgerichtet. Flügel kurz. Schwimmfüße. Nestflüchter.

B. a) Die Körperhaut der Vögel ist im Verhältnis zu der Haut der Säugetiere dünn. Hautbildungen sind: Schnabelüberzug (weich oder hornartig, Wachshaut), Schilder und Tafeln des Laufes, Krallen, Sporne, Federn. Die Feder entspricht dem Haare der Säugetiere. Beobachte an einer Hühnerfeder den Afterschaft, welcher den Schwung- und Steuerfedern allgemein fehlt! Bei Anwendung schwacher Vergrößerung erkennt man die Häkchen, welche, von einem Strahle zum andern übergreifend, die Verbindung innerhalb derselben herstellen. Unterscheide:

1. Deckfedern oder Konturfedern.
   Die Schwungfedern des Flügels werden eingeteilt in:
   α. Handschwingen (meist 10),
   β. Unterarmschwingen,
   γ. Oberarmschwingen (Schulterfittich),
   δ. Eckflügel (am Daumen).
   Diese Federn sind am Grunde von Deckfedern überkleidet.
2. Flaumfedern (Daunen).
3. Fadenfedern (mit verkümmerter oder gänzlich fehlender Fahne).
   Mauser (im Herbst und eine teilweise Mauser im Frühling; Winter- und Sommerkleid). Dunenkleid der jungen Vögel. — Zähle Vögel auf, deren Flugvermögen verloren gegangen ist, und beachte die Gestaltung der Schwanzfedern bei diesen! Deckfedern der Schwanzsteuerfedern beim Pfau. — Bürzeldrüse. Fettpolster der Haut bei den Wasservögeln. Hautmuskeln zum Sträuben des Gefieders.

b) Knochengerüst (vgl. Heft 1, § 12). — Lufträume der Knochen, Ausnahmen?
   α. Kopfskelett: Die Nähte der Schädelknochen verwachsen sehr frühzeitig. Besonders zu beachten ist:
   1. Das Quadratbein, von welchem aus das stabförmige Jochbein nach vorn und das kurze Flügelbein nach hinten führt. Lage der Gaumenbeine.

2. Die durch diese Einrichtung verursachte Hebung des Oberkiefers (Oberschnabels) beim Öffnen des Schnabels.
3. Nur ein Gelenkkopf (Lage desselben zum Hinterhauptsloche?).

Zusammenstellung der Schnabelformen unter Darlegung der Einrichtung für die Lebensweise.

β. Rumpf- und Gliedmaßenskelett.
1. Die Zahl der Halswirbel schwankt zwischen 9 und 24 (Schwan).
2. Achte auf die Platte des letzten Schwanzwirbels, welche den Steuerfedern zur Stütze dient!
3. Beschreibe die Gestaltung des Brustkorbes!
4. Das Rabenschnabelbein entspricht dem Rabenschnabelfortsatze des Schulterblatts bei den Säugetieren.
5. Beachte, daß das Becken, im Gegensatz zu dem der Säugetiere, vorn offen ist!
6. Unterscheide:

Gangbeine (die Schienen sind bis zur Ferse oder noch weiter befiedert); daran befinden sich:
Klammerfüße (Cypselus),
Kletterfüße (Picus),
Füße mit Wendezehe (Eulen),
Schreitfüße mit Zehenverwachsung (Alcedo),
Gangfüße (Singvögel).

Watbeine (die Schienen sind nackt). Sie tragen:
Geheftete Füße, die drei Vorderzehen mit kurzer Bindehaut (Ciconia),
Lauffüße ohne Hinterzehe mit Ballen (Struthio),
Schwimmfüße (Anas),
Ruderfüße.

c) Muskeln. Starke Brustmuskeln zur Bewegung der Flügel. Hautmuskeln zum Sträuben der Federn. — Lange Sehnen derjenigen Muskeln, welche die Gliedmaßen bewegen. Die Sehnen der Zehen werden beim sitzenden Vogel ohne Anwendung von Muskelkraft durch die Bewegung des Kniegelenkes allein angezogen.

d) Sinnesorgane. Gesicht und Gehör sind besonders scharf. (Beispiele?) Nickhaut des Auges. Die äußere Ohrmuschel fehlt.

e) Ernährungswerkzeuge. Zähne fehlen. (Hornzähne des Schnabels.) Kropf der

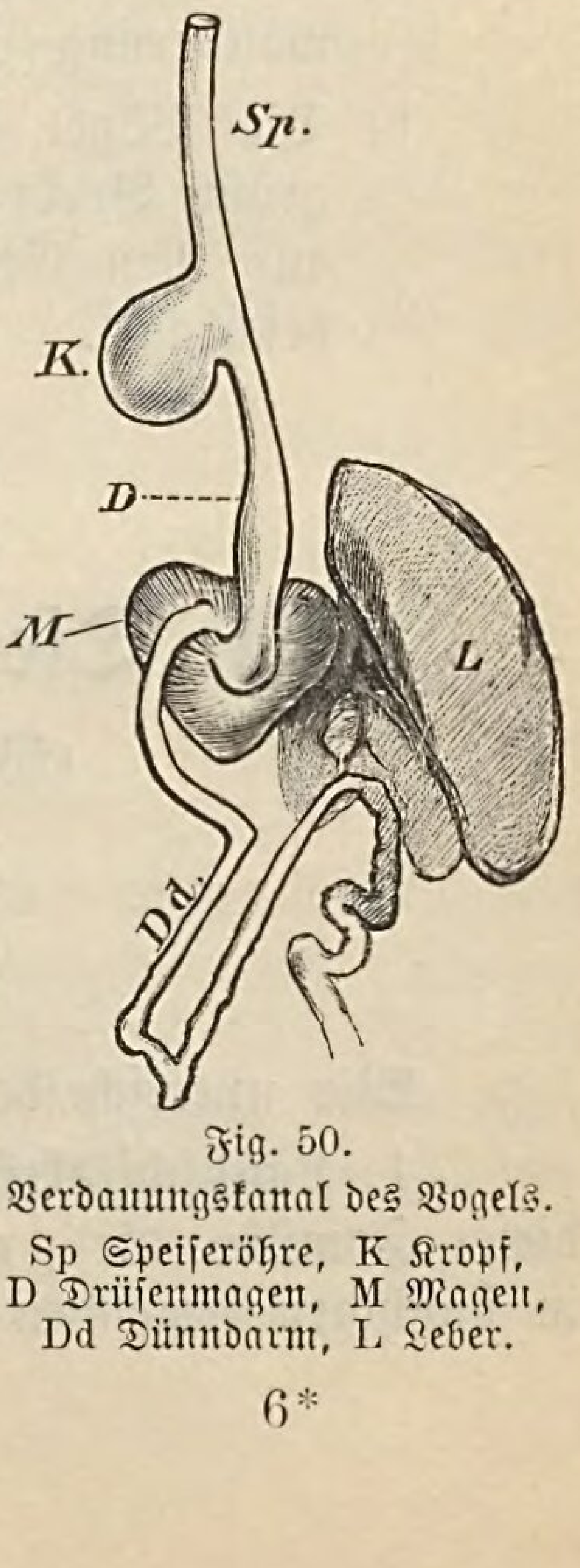


Fig. 50.
Verdauungskanal des Vogels.
Sp Speiseröhre, K Kropf, D Drüsenmagen, M Magen, Dd Dünndarm, L Leber.

Speiseröhre. Drüsenmagen (Vormagen). Eigentlicher Magen, welcher bei den Körnerfressern Steinchen enthält. Die Gallenblase der Leber fehlt dem Kuckuck und den Tauben.

f) Die Atmung. Ein Stimmorgan (Kehlkopf) liegt bei den Singvögeln an dem unteren Ende der Luftröhre, wo sich dieselbe in die Bronchien teilt. (Stumm sind z. B. der Storch und der Strauß). Die Lungen sind an die Rückwand der Rumpfhöhle angewachsen und ungelappt. Mit den Lungen stehen die Hohlräume der Knochen und große Luftsäcke, welche zwischen den Eingeweiden und Muskeln verlaufen, in Verbindung. Blutumlauf wie bei den Säugetieren. Hohe Körperwärme.

g) Fortpflanzung durch Eier. Eizahn des jungen Vogels, welcher die Schale am stumpfen Pole öffnet. Die Entenvögel, die Hühner, Laufvögel und Kurzflügler sind Nestflüchter. Nestbau:

1. in Höhlen (Alcedo, Hirundo riparia, Aptenodytes),
2. auf dem Erdboden (Hühner und Kurzflügler, Wasservögel, Alauda),
3. in selbstgemeißelten Baumlöchern (Spechte),
4. auf Bäumen, in Zweiggabeln (Singvögel).

In der Regel brütet das Weibchen und wird während dessen vom Männchen mit Speise versorgt (Ablösung z. B. bei den Tauben). Verhalten des Kuckucks.

C. a) Standvögel — Strichvögel — Zugvögel (Massenwanderung, Zugstraßen); kein Vogel hält Winterschlaf.

b) Die Vögel der letzten Ordnungen (Wasservögel) haben ihre größte Verbreitung in kalten Gegenden. Die Paradiesvögel sind auf Neu-Guinea und Australien, die Kolibris auf Amerika beschränkt.

III. Die Ordnungen der Reptilien.

(Wiederholung der §§ 37 bis 41.)

---

§ 76. Schildkröten.

Wir unterscheiden drei Familien:

1. **Landschildkröten.** In Europa kommt nur eine einzige Art dieser Familie, die griechische Schildkröte (Testudo graeca) vor, die in buschigen Gegenden der Mittelmeerländer wohnt und etwa 25 cm lang

wird. Sie hat, wie alle Landschildkröten, einen hochgewölbten Rückenpanzer, unter den sie Kopf und Gliedmaßen vollständig zurückziehen kann. Die mit starken Krallen versehenen Zehen sind mit einander verwachsen. Sie nährt sich von Blättern, Insekten und Schnecken.

2. **Süßwasserschildkröten.** Jn Europa nur die Sumpfschildkröte (Emys europaea). Der Rückenpanzer ist schwächer gewölbt, die Zehen sind beweglich und durch Schwimmhäute verbunden. Sie verzehrt Wasserinsekten und Fische.

3. **Seeschildkröten.** Rückenschild nur ganz wenig gewölbt, Kopf und Gliedmaßen gar nicht zurückziehbar. Die Füße sind zu Flossen umgestaltet. Jm Mittelmeere und an den europäischen Küsten lebt die über 1 m lange europäische Seeschildkröte (Thalassochelys europaea), die sich von kleinen Seetieren aller Art nährt. Die kleinere Karettschildkröte (Chelonia imbricata) liefert Schildpatt. Sie bevölkert die wärmeren Teile aller Oceane. Länger als 2 m und bis zu 10 Ctr. schwer wird die Riesenschildkröte (Chelonia esculenta), die ebenfalls nur in wärmeren Gegenden gedeiht, und aus deren Fleisch die Schildkrötensuppe bereitet wird.

Der Rückenpanzer der Schildkröten, dessen Grundlage durch die Knochen der verwachsenen Wirbel und Rippen, sowie durch Hautknochen gebildet wird, ist von Hornschildern bedeckt, welche ebenso wie die Horngebilde der Säugetiere und Vögel der Körperhaut angehören. Die Umrisse dieser Schilder entsprechen nicht denen der darunter liegenden Knochenstücke. Der Bauchpanzer besteht lediglich aus Hautknochen, welche ebenso wie die Knochenplatten des Rückenschildes von Hornschildern der Körperhaut bedeckt sind. Die Hautknochen des Rückenpanzers sind mit dem Rumpfteile der Wirbelsäule verwachsen. Dagegen sind Hals, Schwanz und die Gliedmaßen frei. Die zahnlosen Kiefer sind ganz wie ein Vogelschnabel mit Horn überzogen. Der Unterkiefer gelenkt unmittelbar am Oberkiefer (kein Quadratbein!). Die Augen haben zwei Lider und eine Nickhaut.

Die Eier besitzen eine kalkige Schale und werden durch die Sonnenwärme ausgebrütet.

§ 77. Krokodile.

Man nennt die Krokodile wegen der Ähnlichkeit ihrer Körpergestalt mit der der Eidechsen und wegen ihres Hautpanzers auch „Panzereidechsen“. Sie sind plumper gebaut und größer als die Eidechsen, und ihre Beine sind kurz und stark. Die vier Zehen der hinteren Gliedmaßen sind durch halbe oder ganze Schwimmhäute mit einander verbunden, und auch ihr seitlich zusammengedrückter, mächtiger Ruderschwanz zeigt an, daß sie dem Leben im Wasser angepaßt sind. Das Nilkrokodil

(Crocodilus niloticus) wird 8 m, der Alligator (Alligator lucius) halb so lang. In der Mitte zwischen beiden steht der Gavial (Ramphostoma gangeticum). Der Hautpanzer entsteht dadurch, daß sich in der lederartigen, körnigen Haut regelmäßig angeordnete Knochenplatten ablagern. Kamm der Schwanzschilder. Großer Gelenkhöcker über dem Hinterhauptsloche. Weit vorgestreckter Gesichtsteil des Kopfskeletts. Zähne in Alveolen. Fangzahn des Unterkiefers (Crocodilus, Alligator). An den vorderen Gliedmaßen 5, an den hinteren 4 Zehen. Knorpelige Bauchrippen.

Das Auge hat ein unteres, ein oberes Augenlid und eine Nickhaut. Die Pupille ist senkrecht. Ohren- und Nasenöffnungen können durch Hautklappen verschlossen werden.

Eier mit harter Schale. Langsames Wachstum und hohes Alter.

Das Nilkrokodil lebt im oberen Nil und im ganzen tropischen Afrika, auch auf Madagaskar. Der Alligator (Kaiman) ist im ganzen südöstlichen Nordamerika sehr häufig, der durch seine lange und schmale Schnauze ausgezeichnete Gavial kommt in Ostindien, vorzüglich im Ganges-Gebiete vor.

§ 78. Eidechsen.

Die größte Eidechse ist der Waran (Varanus niloticus), der eine Länge von 1,5 m erreicht und an Flüssen und Seen in ganz Afrika lebt; er schwimmt geschickt. Von einem jungen Krokodile ist er leicht durch die abweichende Kopfbildung und den Mangel der Panzerschilder zu unterscheiden. Der Waran hat wie unsere gemeine Eidechse (Lacerta agilis) eine am Ende tief geteilte, zweispitzige Zunge. Eine lange, wurmförmige, weit herausstreckbare Zunge hat das merkwürdige Chamäleon (Chamaeleon africanus). Der hohe Rumpf dieser Eidechse ist seitlich zusammengedrückt, und der Kopf gleicht einer dreiseitigen Pyramide. Die Haut ist chagrinartig (§ 87 a). Die Augenlider sind verwachsen und umschließen den Augapfel bis auf ein kleines kreisrundes Loch, das vor der Pupille liegt. Zu gleicher Zeit kann das eine Auge nach oben und das andere nach unten gerichtet sein. Das Chamäleon ist ein Baumtier mit Kletterfüßen und Kletterschwanz, das mit dem klebrigen Ende seiner Zunge Insekten fängt. Willkürlicher und unwillkürlicher Farbenwechsel. L = 0,30 m. (Andalusien, Nordafrika, Westasien bis Indien und Ceylon). Unsere Blindschleiche (Anguis fragilis), mit schlangenähnlichem Körper, hat eine kurze, nicht gespaltene Zunge, die sie nur wenig vorstrecken kann.

Die Zähne der Eidechsen, die sich nicht nur an den Kiefern, sondern auch am Gaumen befinden, sitzen nicht in Alveolen, sondern sind flach an den Knochen angewachsen. Die meisten Eidechsen sind Landbewohner und nähren sich von Insekten und Gewürm. Fortpflanzung durch Eier.

§ 79. Schlangen.

Die wichtigsten Familien dieser Ordnung sind: 1. Riesenschlangen, 2. Nattern, 3. Prunkottern, 4. Grubenottern, 5. Ottern.

1. **Riesenschlangen.** Hintergliedmaßen sind durch die Aftersporen angedeutet. Die bekannteste Art ist die Abgottschlange (Boa constrictor), die eine Länge von 6 m erreicht. Sie lebt in Südamerika (Brasilien und Guayana), wo sie sich in trocknen, von Bäumen und Buschwerk bestandenen Gegenden aufhält. Ihre Hauptnahrung sind kleine Säugetiere, Vögel und Reptilien. Die Haut wird gegerbt und zu Stiefeln verarbeitet. Für den Menschen ist die Abgottschlange völlig ungefährlich. Viel größer ist die Anakonda (Eunectes murinus) mit einer Länge von 8 m. Sie kommt ebenfalls in Brasilien und Guayana vor, und ist ein Wassertier (verschließbare Nasenlöcher), das freilich auch oft am Lande angetroffen wird. Sie tötet und verzehrt größere Tiere. — Alle Riesenschlangen sind giftlos.

2. **Nattern.** Nicht giftige, kleinere Schlangen, zu denen unsere Ringelnatter (Tropidonotus natrix) gehört.

3. **Prunkottern.** Die Brillenschlangen, von denen eine Art (Naja tripudians) in Indien und auf Java, eine andere (Naja haje) in Ägypten vorkommt, erreichen eine Länge von 2 m. Sie haben ihren Namen von einer brillenähnlichen Zeichnung, die sie in der Nackengegend tragen. Durch Ausspannen der an dieser Stelle verlängerten Rippen vermögen sie den Hals schildförmig zu erweitern. Sie sind sehr gefährliche Giftschlangen, durch die alljährlich tausende von Menschen getötet werden. Sie nähren sich von Eidechsen und Fröschen. Abrichtung durch Gaukler. Die Meerschlangen, die echte Wasserbewohner sind und geschickt schwimmen, zeichnen sich durch Ruderschwanz und verschließbare Nasenlöcher aus. Sie leben im Indischen und im Stillen Oceane und stellen kleinen Fischen nach. Obwohl von geringer Körperlänge (die meisten Arten sind kürzer als 1 m) werden sie doch Badenden durch ihr Gift sehr gefährlich.

4. **Grubenottern.** In öden, steinigen, von Strauchwerk bestandenen Gegenden Nord- und Südamerikas leben die Klapperschlangen (Gattung Crotalus), so genannt nach der aus ringförmigen, dünnen Hornringen bestehenden Klapper ihres Schwanzendes. Sie werden bis 2 m lang und sind gefürchtete Giftschlangen.

5. **Ottern.** Die hierher gehörige Kreuzotter (Pelias berus) ist in § 39 näher besprochen.

Die Hautbedeckung der Schlangen besteht aus Schildern und Tafeln am Kopfe, breiten Querschienen am Bauche, glatten oder gekielten Schuppen am übrigen Körper. Die über der eigentlichen Körperhaut, in welcher die Hornbildungen sitzen, befindliche Oberhaut wird mehrmals im Jahre abgestreift und zeigt den deutlichen Abdruck der Schuppen und Schilder. Achte auf die Kinnfurche!

Am Kopfskelette fällt insbesondere der Kiefergaumenapparat auf, dessen Knochen eine **beträchtliche Erweiterung** des **Rachens** gestatten.

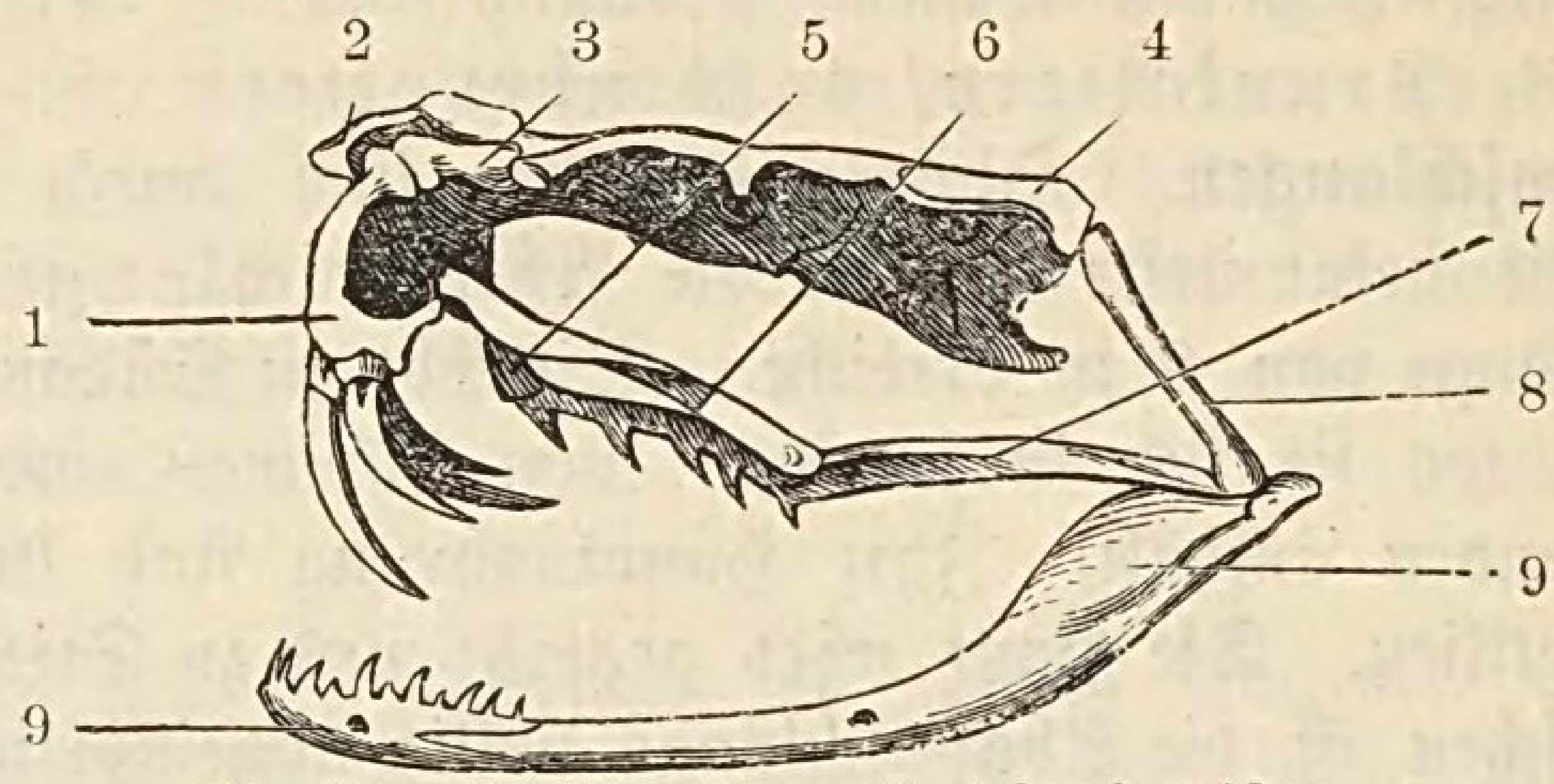


Fig. 51. Kopfskelett von Crotalus horridus.
1 Oberkiefer, 2 Zwischenkiefer, 3 Riechbein, 4 Warzenbein, 5 Gaumenbein, 6 äußeres Flügelbein, 7 inneres Flügelbein, 8 Quadratbein, 9 Unterkiefer.

Die beiden Äste des Unterkiefers sind durch ein **außerordentlich elastisches Band** mit einander **verknüpft**. Richtung der Zähne? Die Giftzähne beschränken sich auf den Oberkiefer. Ersatzzähne. Man unterscheidet **durchbohrte Giftzähne** (Grubenottern, Ottern) und **Furchenzähne** (Prunkottern). Die durchbohrten Giftzähne liegen bei geschlossenem Munde horizontal nach hinten und richten sich erst auf, wenn der Unterkiefer herabgezogen wird. Zahlreiche Rumpfwirbel mit Rippen, welche zur Fortbewegung gebraucht werden. „Schlängelnde“ Bewegung der Wirbelsäule. **Schultergürtel und Beckengürtel fehlen. Fußstummel von Boa.** Die linke Lunge der Schlangen verkümmert. Der Darm ist lang gestreckt. **Zweispaltige Tastzunge.**

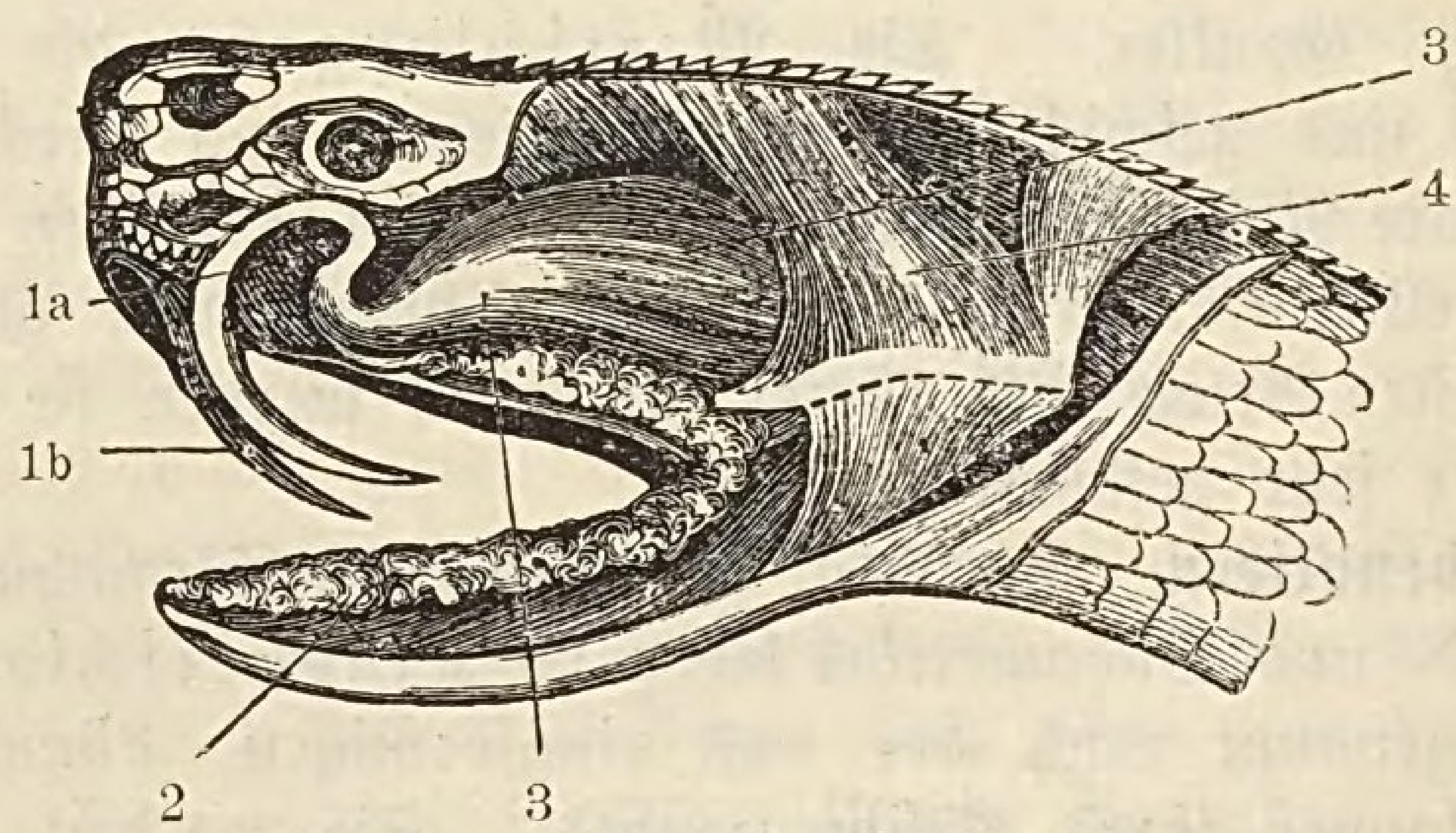


Fig. 52. Kopf von Crotalus horridus.
1a u. b Giftzähne, 2 Unterkieferspeicheldrüse, 3 vorderer Schläfenmuskel, welcher die Giftdrüse bedeckt, 4 Hinterer Schläfenmuskel.

Die **Giftdrüse** liegt unter dem Schläfenmuskel (vgl. Fig. 52, 3). Die Giftschlangen verzehren ihre Beute erst, nachdem die Wirkung des Giftes eingetreten ist. Giftlose Schlangen wie Boa erdrücken die Beute durch die Wirkung ihrer starken Rumpfmuskeln. — Reichliche Speichelabsonderung. — Ruhe während der lange dauernden Verdauung. — Fortpflanzung durch **Eier**.

§ 80. Rückblick und Zusammenfassung.

A. Die Ordnungen der Reptilien.

1. Schildkröten. Ein aus eng aneinanderschließenden Knochenplatten gebildeter Panzer auf Rücken und Bauch. Dieser Panzer ist entweder mit Hornschildern oder mit Lederhaut bedeckt. Schnabel. Vier Beine. Landtiere und Wasserbewohner.
2. Krokodile. Einzelne Knochenschilder in der Haut. Seitlich zusammengedrückter Ruderschwanz. Spitze Zähne in Alveolen. Vier Beine. Ausschließlich Wasserbewohner.
3. Eidechsen. Hornschuppen und Hornschilder. Zähne den Kiefern aufgewachsen. Vier Beine (Ausnahme?). Rachen nicht erweiterungsfähig. Augen mit Lidern.
4. Schlangen. Hornschuppen und Hornschilder. Giftapparat vieler Schlangen. Gliedmaßen fehlen. Rachen erweiterungsfähig. Augen ohne Lider.

B. a.) Wie für die Säugetiere die Hautbedeckung durch Haare, für die Vögel die durch Federn, so ist für die Reptilien die Bedeckung durch Schilder und Schuppen charakteristisch (man erinnere sich jedoch, daß Schilder und Schuppen auch bei Säugetieren und Vögeln auftreten; denke ferner an die Fische!). Häutung der Schlangen und vieler Eidechsen.

b) Lange Wirbelsäule mit Ausnahme der Schildkröten (die Riesenschlangen haben mehr als 400 Wirbel). Schwimmfüße bei den Krokodilen, Flossen bei den Seeschildkröten. Wo ein Becken vorhanden ist, ist es vorn geschlossen.

c) Ähnlichkeit des Auges mit dem der Vögel. Den Schlangen fehlen die Augenlider; ihre Augen sind von einer durchsichtigen, uhrglasartigen, durch die Körperhaut gebildeten Kapsel überdeckt. Äußeres Ohr ist, wie bei den Vögeln, niemals vorhanden. Nasenöffnungen? Die Zunge ist bei den Schlangen und einigen Eidechsen Tastorgan.

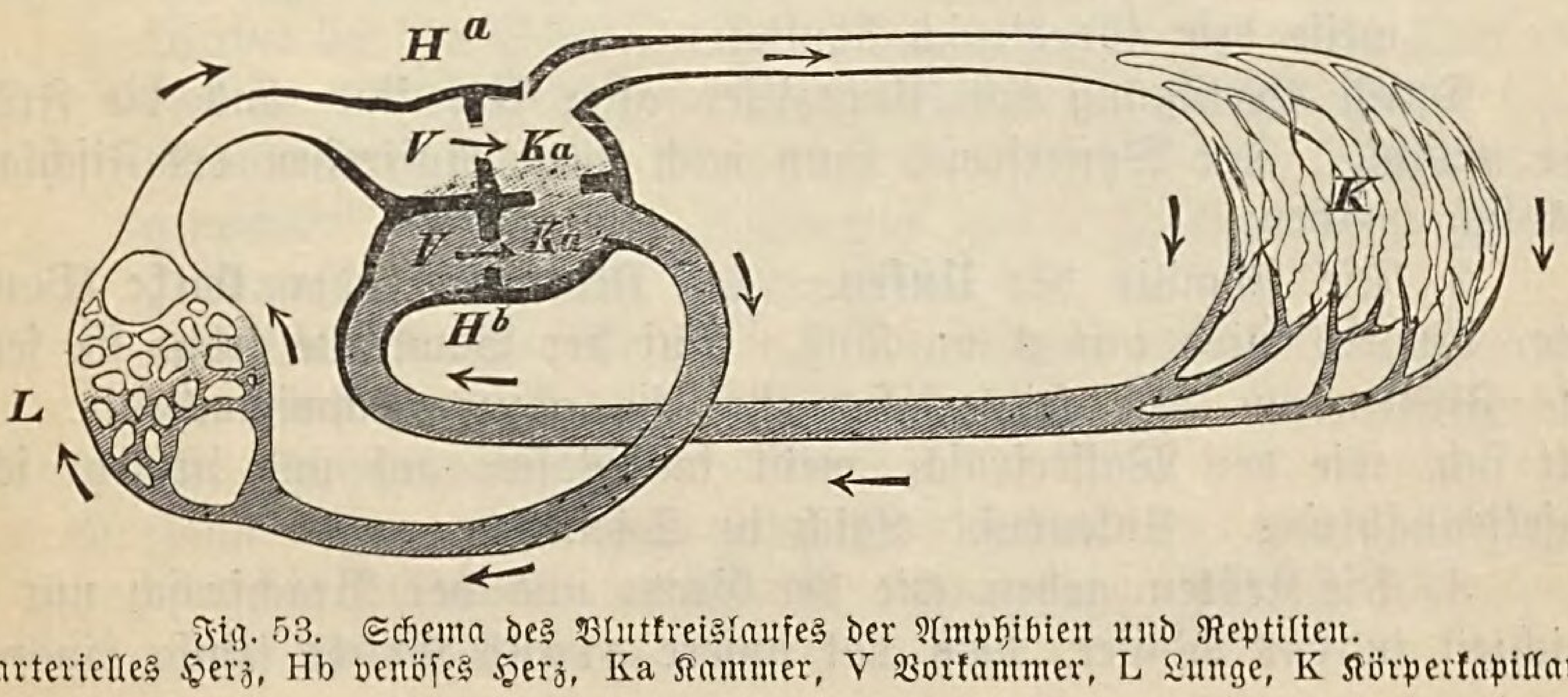


Fig. 53. Schema des Blutkreislaufes der Amphibien und Reptilien.
Ha arterielles Herz, Hb venöses Herz, Ka Kammer, V Vorkammer, L Lunge, K Körperkapillaren.

d) Schnabel der Schildkröten, gezähnte Kiefer der übrigen Reptilien. Die Zunge ist Fangwerkzeug beim Chamäleon. Giftapparat der Schlangen.

e) Im Herzen sind **rechte und linke Kammer nur unvollkommen von einander getrennt** (ausgenommen Krokodile). **Träger Stoffwechsel, niedrige Bluttemperatur,** langsames Wachstum, Fähigkeit lange Zeit zu hungern. — Sommerschlaf in heißen, Winterschlaf in kalten Gegenden.

f) Fortpflanzung durch Eier, deren Ausbrütung durch die Luft- und Bodenwärme geschieht. Mit wenigen Ausnahmen nehmen die Reptilien tierische Nahrung zu sich.

C. Die Reptilien sind am zahlreichsten in warmen Gegenden.

IV. Die Ordnungen der Amphibien oder Lurche.

(Wiederholung der §§ 42 und 43.)

---

§ 81. Schwanzlose.

1. Die Familie der **Frösche** ist bei uns nur durch die Gattung Rana vertreten. Die drei Arten dieser Gattung, die in Deutschland leben, sind:

a) Der Wasserfrosch (Rana esculenta). Augen nahe beisammen. Hinterfüße mit vollkommener Schwimmhaut. Rücken gelbgrün mit dunklen Flecken. L = 10 cm. Hält sich im Wasser oder in unmittelbarer Nähe desselben auf.

b) Der Grasfrosch (R. temporaria). Augen weit auseinander gerückt. Vollkommene Schwimmhaut. Rücken braun. L = 9 cm. Lebt weit mehr auf dem Lande als voriger.

c) Der Brachfrosch (R. arvalis) wird vom Volke nicht vom Grasfrosch unterschieden. Augen nahe beisammen. Unvollkommene Schwimmhaut. Rücken braun. L = 6 cm. In der Lebensweise dem Grasfrosch ähnlich.

Durch Vertilgung von Ungezieser aller Art sind uns die Frösche sehr nützlich. Der Wasserfrosch kann auch durch Auffressen des Fischlaichs schädlich werden.

2. Die Familie der **Unken.** Die Feuerkröte oder Unke (Bombinator igneus) wird nur 4 cm lang. Auf der Bauchseite trägt sie feuerrote Flecken, an den Hinterfüßen hat sie ganze Schwimmhäute. Sie hält sich, wie der Wasserfrosch, meist im Wasser auf und ist sehr scheu. Insektennahrung. Unkenruf. Laich in Schnüren.

3. Die **Kröten** gehen wie der Gras- und der Brachfrosch nur zur Laichzeit in das Wasser, doch hat unsere graue Kröte (Bufo cinereus)

ziemlich gut entwickelte Schwimmhäute. Die graue Kröte ist durchaus Nachttier, jagt Insekten und Nacktschnecken und ist daher sehr nützlich. Ihre Haut sondert in Drüsen einen ätzenden Saft ab, der sie gegen Angriffe anderer Tiere schützt. Im Gegensatz zu den Fröschen bewegen sich die Kröten nur schwerfällig. Wohnung in selbstgegrabenen Erdhöhlen. Laich in Schnüren.

4. Die Familie der **Laubfrösche** hat ihre meisten Arten in Amerika. Bei uns kommt nur die eine Art Hyla arborea vor (§ 42 H). Laich in Klumpen. Farbenwechsel.

§ 82. Schwanzlurche oder Molche.

(Wiederholung des § 43.)

1. Die eigentlichen **Molche** sind teils echte Landbewohner wie der Feuersalamander (Salamandra maculata), teils bringen sie, wie die Tritonen, eine längere oder kürzere Zeit des Jahres im Wasser zu.

2. Die **Fischmolche.** Durchaus Wasserbewohner ist der merkwürdige Olm (Proteus anguineus), ein Molch von 20 bis 30 cm Länge, der nur in den unterirdischen Gewässern des Karsts vorkommt. Außerhalb des Wassers geht er schnell zu Grunde. Seine Augen sind von der Körperhaut bedeckt (Maulwurf!). Er atmet durch Kiemen und Lungen.

§ 83. Rückblick und Zusammenfassung.

A. Die Ordnungen der Amphibien.

1. Schwanzlose Ein Schwanz ist nur bei den Larven vorhanden; dem entwickelten Tiere fehlt er. Vorn 4, hinten 5 Zehen. Zunge vorn angewachsen, hinten zweizipfelig.
2. Schwanzlurche. Langgestreckte Körperform. Auch die ausgewachsenen Tiere besitzen einen Schwanz.

B. a) Stets nackte Haut. Drüsen, zum Teil mit ätzenden Absonderungen (Waffe). Hautatmung. Farbenwechsel. Schwimmhäute der hinteren Gliedmaßen (bei allen?).

b) Breitgedrückte Gestalt des Kopfes. Beschränkte Zahl der Wirbel bei den Schwanzlosen. Rippen fehlen der ersten Ordnung. Wo sie vorkommen, sind sie niemals mit dem Brustbeine (einer dünnen Knorpelplatte) verbunden. 4 Finger und 5 Zehen (ausgenommen Proteus mit 3 Fingern und 2 Zehen). Lange Hintergliedmaßen der ersten Ordnung.

c) Das Gehirn ist sehr klein. Die Augen sind bei Proteus von der Körperhaut bedeckt. Nickhaut neben den Augenlidern bei den Schwanzlosen.

d) Zähne klein (Larven mit Hornschnabel). Die Nahrung wird unzerkleinert verschluckt. Fangzunge der Schwanzlosen, zungenlos ist Proteus.

e) Atmung im Larvenzustande durch **Kiemen**, später durch **Lungen**, mit Ausnahme der Fischmolche, welche auch später durch Kiemen und Lungen zugleich atmen (Proteus mit äußeren Kiemen). Das Herz hat nur **eine** Kammer. Blutumlauf wie bei den Reptilien. Geringe Körperwärme.

f) Fortpflanzung durch Eier, die im Wasser abgelegt werden (Laich). Aus den Eiern entstehen **Larven**, die äußere Kiemen und einen Ruderschwanz besitzen und im süßen Wasser leben. Die Larven haben zunächst keine Gliedmaßen, sondern erhalten dieselben erst mit dem Ende ihrer **Metamorphose** (Verwandlung in das fertige Tier).

g) Wohnplätze im Wasser oder in der Nähe des Wassers (feuchte Luft). Geringes Nahrungsbedürfnis; Lebenszähigkeit; Winterschlaf.

C. Größte Verbreitung in warmen Erdgegenden.

V. Die Ordnungen der Fische.

§ 84. Stachelflosser.

(Wiederholung des § 46.)

Eine an Gattungen und Arten ungemein zahlreiche Ordnung, deren Rücken-, Bauch- und Afterflossen im vorderen Teile Stacheln tragen. Die Bauchflossen stehen unter den Brustflossen (sind brustständig). Die meisten Arten sind Meeresbewohner.

Die 3 wichtigsten Familien sind: Die Barsche, die Panzerwangen und die Stichlinge.

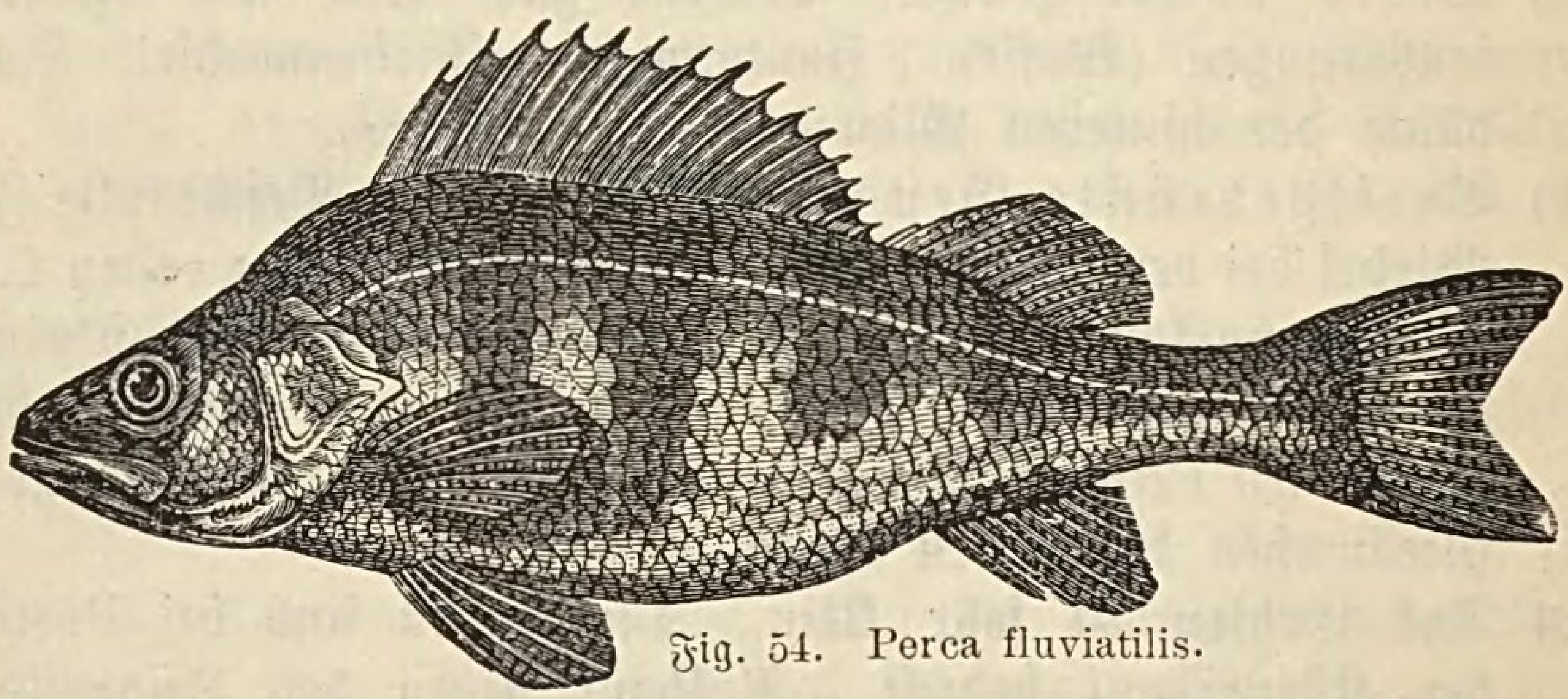


Fig. 54. Perca fluviatilis.

1. **Barsche.** Zu dieser Familie gehören der Flußbarsch (Perca fluviatilis) und der Zander (Lucioperca sandra), die in § 46 besprochen sind. Der Barsch erreicht eine Länge von 70 cm, der Zander wird 1 m lang. Beide sind Raubfische und haben scharfe Zähne.

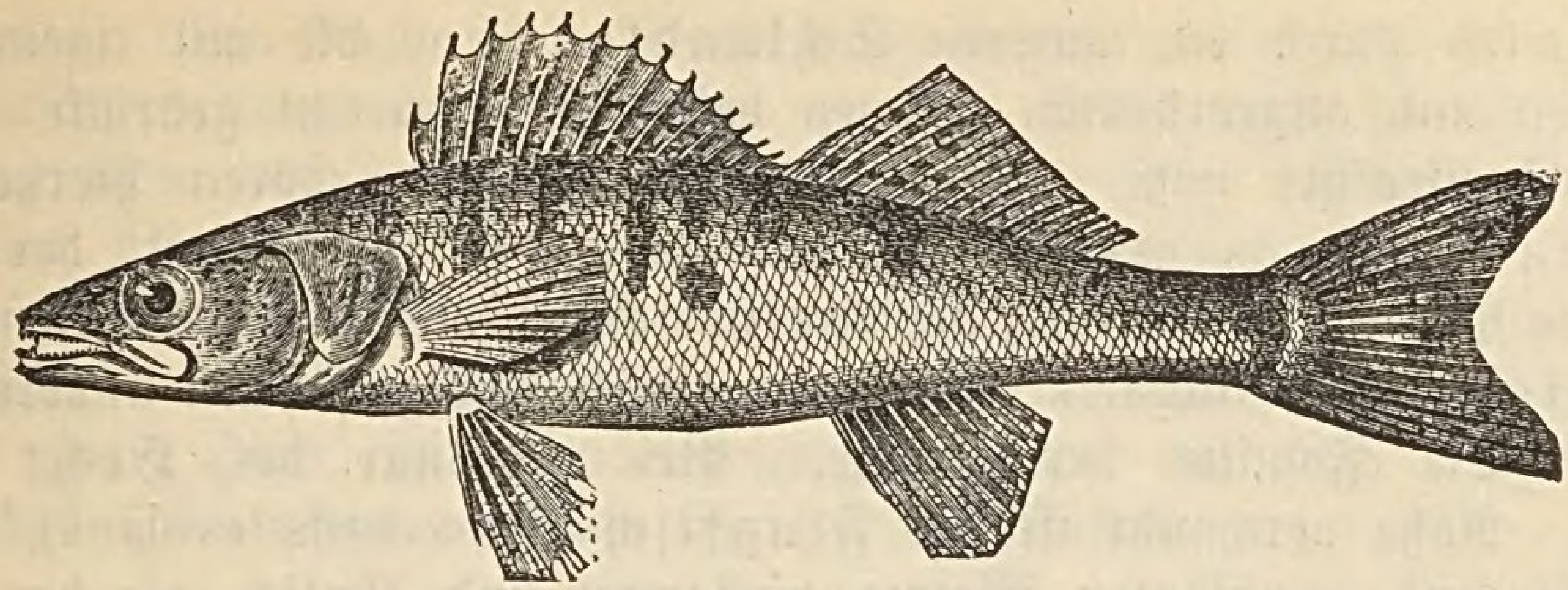


Fig. 55. Lucioperca sandra.

2. **Panzerwangen.** Im Mittelmeere und in den wärmeren Teilen des Atlantischen Oceans lebt der zu dieser Familie gehörige Flughahn (Dactylopterus volitans), dessen Kopf oben und seitlich mit starken Knochenplatten bedeckt ist. Die fallschirmartigen Brustflossen benutzt er, um sich weit über die Meeresfläche hin fortzuschnellen, wenn er verfolgt wird. Er ist nicht größer als ein Barsch.

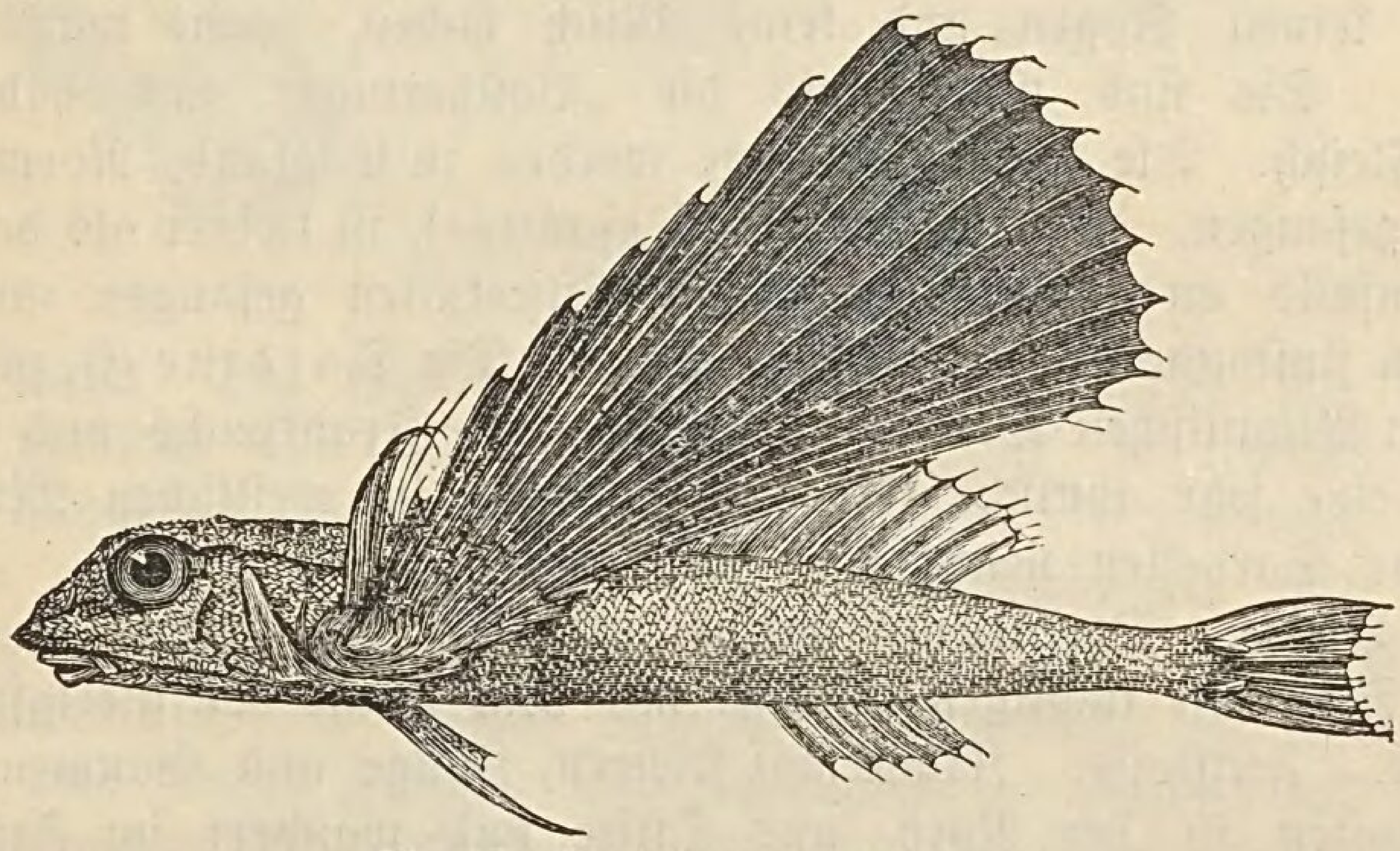


Fig. 56. Dactylopterus volitans.

3. Stichlinge. Unser gemeiner Stichling (Gasterosteus aculeatus) ist § 46 besprochen. Er hat keine Schuppen, trägt aber an den Körperseiten mehrere Reihen von Knochenplatten. Das eigentümliche Nest verkittet er durch Schleim, den die Körperhaut absondert. Farbenwechsel.

§ 85. Weichflosser.

(Wiederholung des § 45.)

Die Flossenstrahlen sind biegsam, die Bauchflossen stehen entweder hinter oder vor den Brustflossen, nicht unter denselben (sind bauchständig oder kehlständig).

1. Die Familie der **Karpfen** hat von allen Familien der Fische die meisten Arten. Die karpfenähnlichen Fische leben von Pflanzen und Insekten und besitzen keine Zähne an Kiefern und Gaumen. Der

Bissen wird durch die unteren Schlundknochen, die mit eigentümlich geformten und angeordneten Zähnen besetzt sind, zurecht gedrückt, bis er in die Speiseröhre paßt. Von unsern Flußfischen gehören hierher: der Karpfen (Cyprinus carpio), die Karausche (C. carassius), der Blei (Abramis brama), die Gattung der Weißfische (Leuciscus) mit vielen Arten, die Schleie (Tinca vulgaris), die Barbe (Barbus vulgaris) und andere mehr.

2. Die Familie der **Hechte.** Bei uns nur der Hecht (Esox lucius). Nahe verwandt ist der Flugfisch (Exocoetus evolans), der in tropischen und gemäßigten Meeren vorkommt und ähnlich wie der Flughahn fallschirmähnliche Brustflossen besitzt.

3. Die **Heringe.** Der Hering (Clupea harengus) lebt in tiefen Meeren, wo er sich vornehmlich von kleinen Krebstieren nährt. Zu gewissen Zeiten steigt er, um zu laichen, aus der Tiefe empor und begiebt sich in großen Schwärmen an die Flachküsten. Es giebt zwei Rassen, den Frühlings- und den Herbsthering. Ersterer erscheint im März oder April an unseren Küsten, letzterer im August und September. Heringe, die noch keinen Rogen und keine Milch haben, nennt man „Matjesheringe". Sie sind jünger als die „Vollheringe" und haben daher zarteres Fleisch. Die meisten Heringe werden in England, Norwegen und Holland gefangen. Die Sprotte (C. sprattus), ist kleiner als der Hering, wird ebenfalls an unsern Nord- und Ostseeküsten gefangen und in geräuchertem Zustande in den Handel gebracht. Die Sardine (C. pilchardus) kommt im Atlantischen Oceane an der Westküste Frankreichs und Englands vor und eine sehr ähnliche Art, die Sardelle, im westlichen Mittelmeere. Marinierte Sardellen nennt man Anschovis.

4. **Lachse.** Der Lachs (Salmo salar), 1 bis $1^1/_2$ m lang, ist ein kräftiger Fisch mit tüchtigem Gebiß, mit dem Hecht der gierigste unserer Raubfische. Fettflosse. Zähne auf Kiefern, Zunge und Gaumen. Er ist am häufigsten in der Nord- und Ostsee und wandert im Frühjahr in den Flüssen weit aufwärts, um in den Quellflüssen und Bächen den Laich abzusetzen. Früher waren Lachse in unseren Flüssen weit häufiger als jetzt. Ihre Zahl wurde dadurch vermindert, daß sie vor

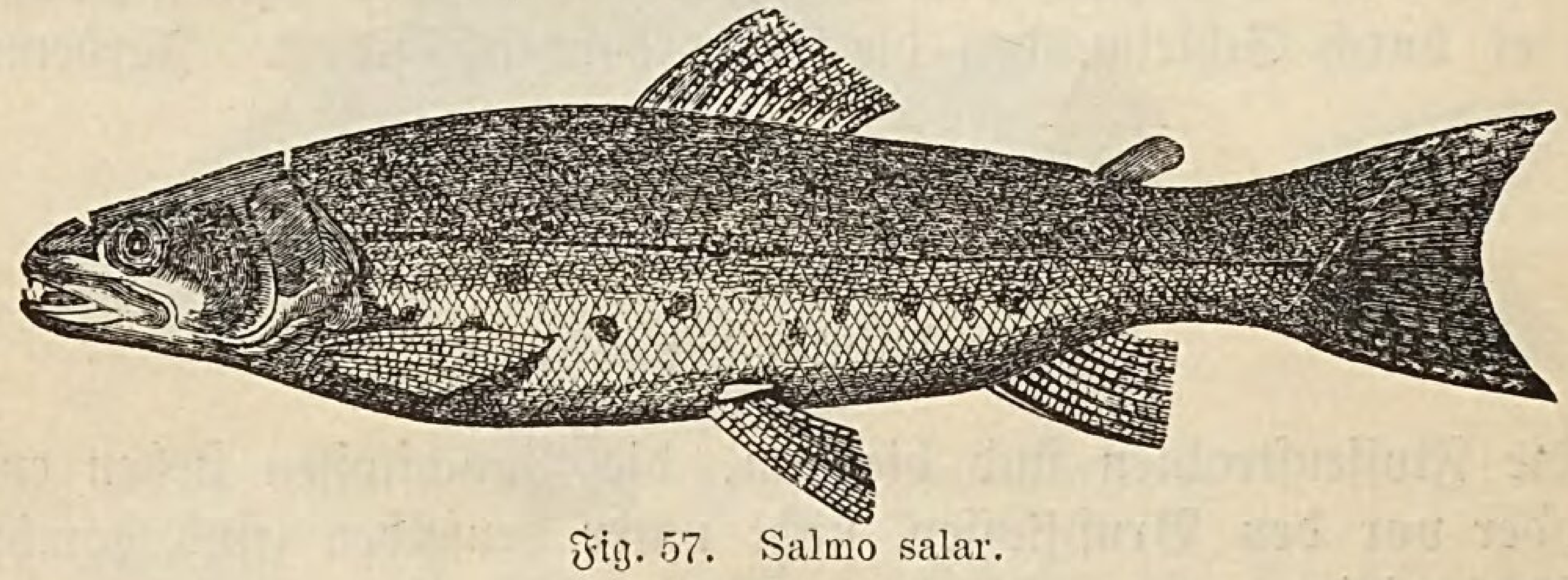


Fig. 57. Salmo salar.

dem Laichen an den Flußmündungen gefangen, und daß Wehre durch die Flüsse gezogen wurden. Man sucht sie wieder häufiger zu machen durch künstliche Zucht, sowie durch Anlage von Lachsleitern an

den Wehren. Die **Bach-Forelle** (S. fario) ist ein kleiner Lachs (L = 30 cm, mit rötlichen, umrandeten Flecken an den Seiten und kommt in ganz Europa, aber nur in klaren, kühlen Gewässern vor. Verwandte Arten, aber auch die Bach-Forelle, in den Seen der Alpen.

5. **Welse.** Der **Wels** (Silurus glanis) ist unser größter Süßwasserfisch und wird über 3 m lang. Gekennzeichnet ist er durch seine nackte, glatte Haut, seinen plattgedrückten Kopf, die zwei langen Bartfäden des Oberkiefers und die Gestalt der Flossen.

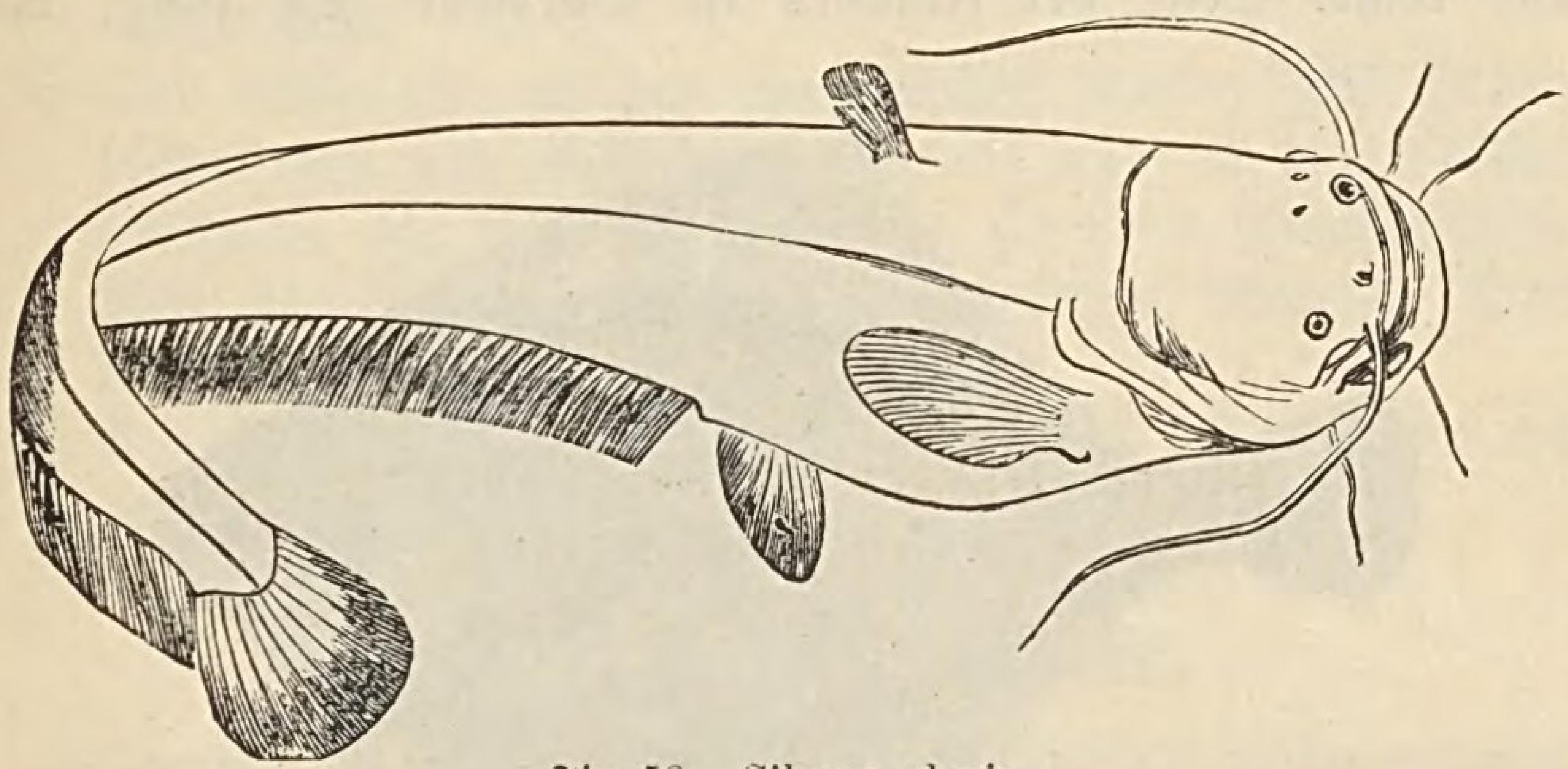


Fig. 58. Silurus glanis.

6. **Aale.** Der gemeine **Aal** (Anguilla vulgaris) hat schlangenähnlichen Habitus und eine sehr schleimige Haut, in welcher sich verkümmerte Schuppen befinden. Bauchflossen fehlen. Rückenflosse, Schwanzflosse und Afterflosse sind unter einander verschmolzen. Er wird bis 1,20 m lang. Der Aal laicht im Meere, und die junge Brut wandert im Frühjahre in die Flüsse hinein. Er nährt sich von Krebsen, Würmern und kleinen Fischen. Lebenszähigkeit. — Europa mit Ausschluß des Schwarzen und Kaspischen Meeres mit allen ihren Zuflüssen, China, Neuseeland, Nordamerika, Westindien.

7. **Schellfische.** Nächst den Heringen sind die Fische dieser Familie: Der **Kabeljau** (Gadus morrhua), der **Dorsch** (eine kleinere Abart des Kabeljaus) und der **Schellfisch** (Gadus aeglefinus) für den menschlichen

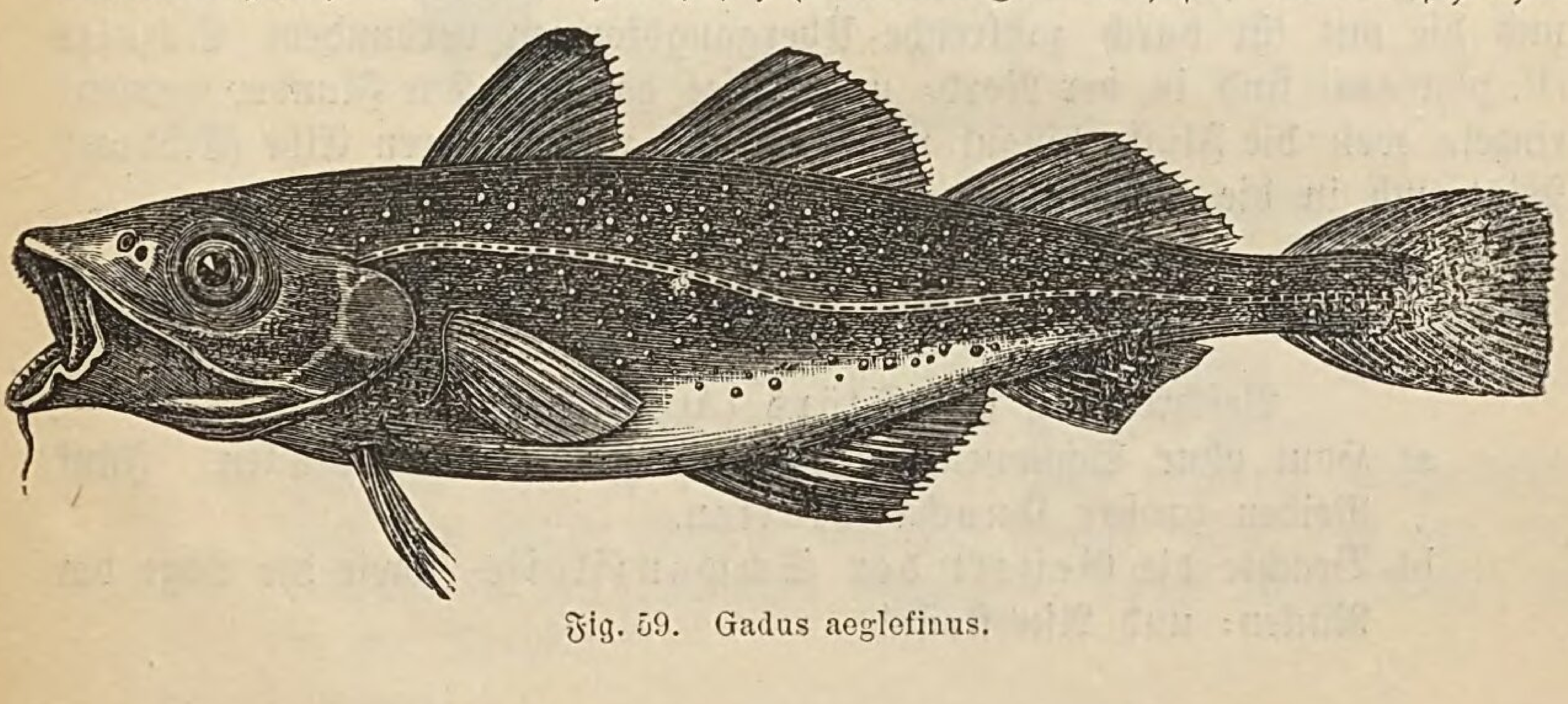


Fig. 59. Gadus aeglefinus.

Haushalt von größter Bedeutung. Sie unternehmen, um zu laichen, ähnliche Wanderungen wie die Heringe und werden an unseren Küsten mit Angeln gefangen. Der Schellfisch bewohnt die Nordsee, der Dorsch die Ostsee, der Kabeljau den nördlichen Teil des Atlantischen Oceans. Die Schellfische liefern Leberthran.

8. **Plattfische.** Die Flunder (Pleuronectes flesus) und die ihr verwandten Fische, wie die Seezunge (Solea vulgaris) und der Steinbutt (Rhombus maximus), zeichnen sich durch Asymmetrie des Körpers aus. Die rechte Seite der Flunder ist Oberseite, die linke, blasse die

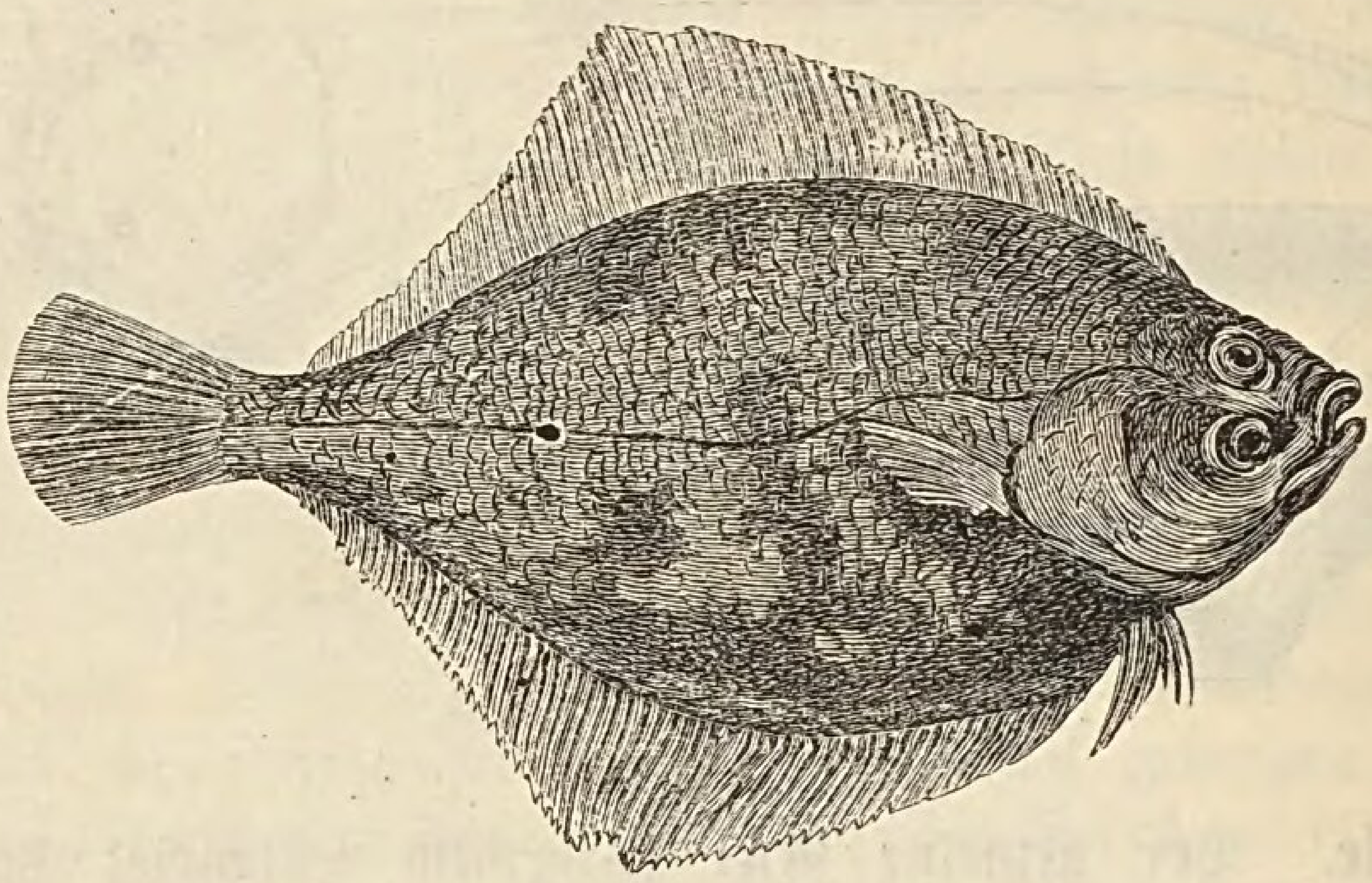


Fig. 60. Pleuronectes flesus.

Unterseite. Beide Augen liegen also auf der rechten Körperseite. Lage der Flossen? Die Schuppen sind sehr klein. Beim Schwimmen, sowie beim Liegen im Sande kehren die Plattfische die dunkle, buntere Seite nach oben, die blasse, farblose nach unten. Meist liegen sie auf dem Grunde und bedecken sich derartig mit Sand, daß nur die Oberseite mit den sehr beweglichen Augen hervorsieht. Schwimmblase fehlt. In der frühesten Jugend, bis sie die Länge von 1 cm erreichen, sind die Plattfische symmetrisch gebaut, sind beiderseits gleichfarbig, haben jederseits ein Auge und schwimmen aufrecht wie andere Fische. — Die Flunder und die mit ihr durch zahlreiche Übergangsformen verbundene Scholle (P. platessa) sind in der Nord- und Ostsee häufig. Die Flunder wandert einzeln weit die Flüsse hinauf und geht bis zur mittleren Elbe (Elbbutt), steigt auch in die Nebenflüsse.

§ 86. Schmelzschupper.

Beschreibung des Störs (Accipenser sturio).

a) Haut ohne Schuppen, teilweis mit spitzen Knochenstücken. Fünf Reihen großer Knochenplatten.
b) Beachte die Gestalt der Schwanzflosse, sowie die Lage der Rücken- und Afterflosse!

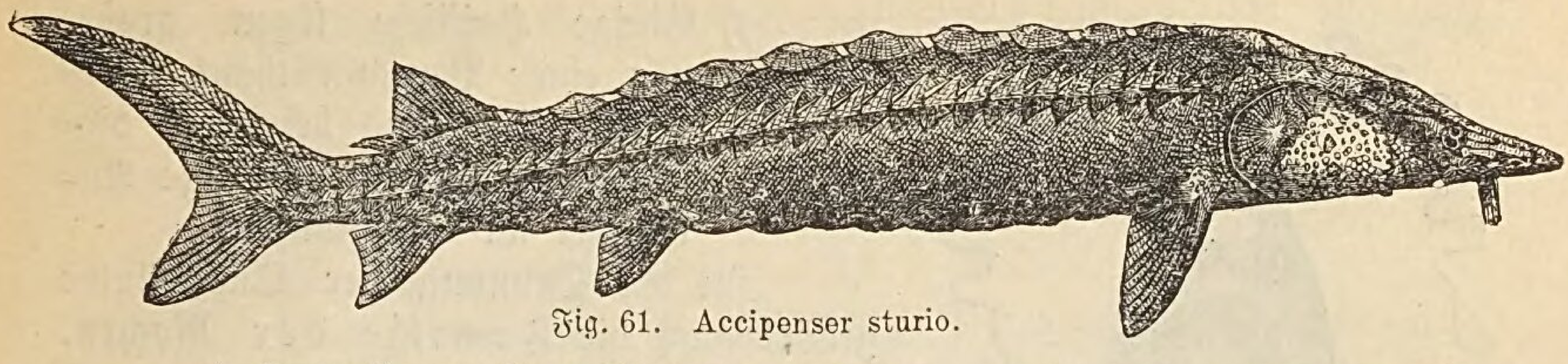


Fig. 61. Accipenser sturio.

c) Das **knorpelige Skelett** zeigt nur wenige Spuren von Verknöcherung.

d) Der Stör lebt an den europäischen Küsten (mit Ausnahme des Schwarzen und Kaspischen Meeres) und an der Westküste Nordamerikas, der ihm sehr ähnliche Hausen (Hausenblase) im Gebiete des Schwarzen und des Kaspischen Meeres. Beide gehen die Flüsse weit hinauf.

e) Aus den Eiern wird Kaviar bereitet. Der Stör wird 5 m, der Hausen 8 m lang.

§ 87. Quermäuler.

Beschreibung eines Haifisches (Carcharias melanopterus).

a) Der schwarzflossige Menschenhai gehört zu den größten Haifischen und erreicht eine Länge von 4 m. Die Körperhaut schließt eine große Zahl kleiner, sehr harter Knochenkörner ein (Chagrin).

b) Beachte die Größe der Brustflossen und der Rückenflossen, sowie die eigentümliche Gestalt der Schwanzflosse!

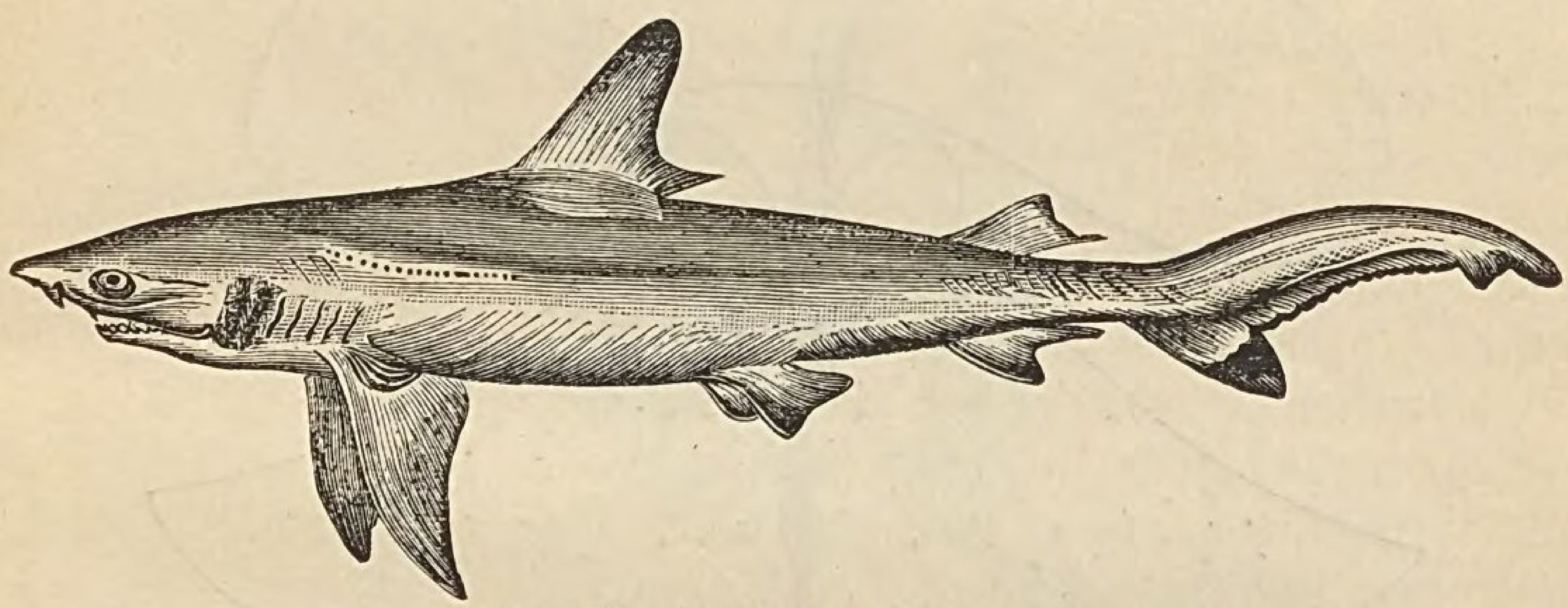


Fig. 62. Carcharias melanopterus.

c) Die **Mundöffnung** liegt **quer** auf der **Unterseite** des Kopfes. Jederseits **5 Kiemensäcke,** die durch ebensoviel Öffnungen nach außen münden. Augenlider. Nasenklappen. Schwimmblase fehlt.

d) **Das Skelett besteht aus Knorpeln.** Die Zähne sind sehr scharf und legen sich beim Schließen des Mundes zurück.

e) Haifische giebt es nur im Meere, doch wandern einige Arten auch die Flüsse (Tigris, Ganges) hinauf. Sie sind am zahlreichsten in den tropischen Gegenden; einige kleine Arten auch in der Nordsee.

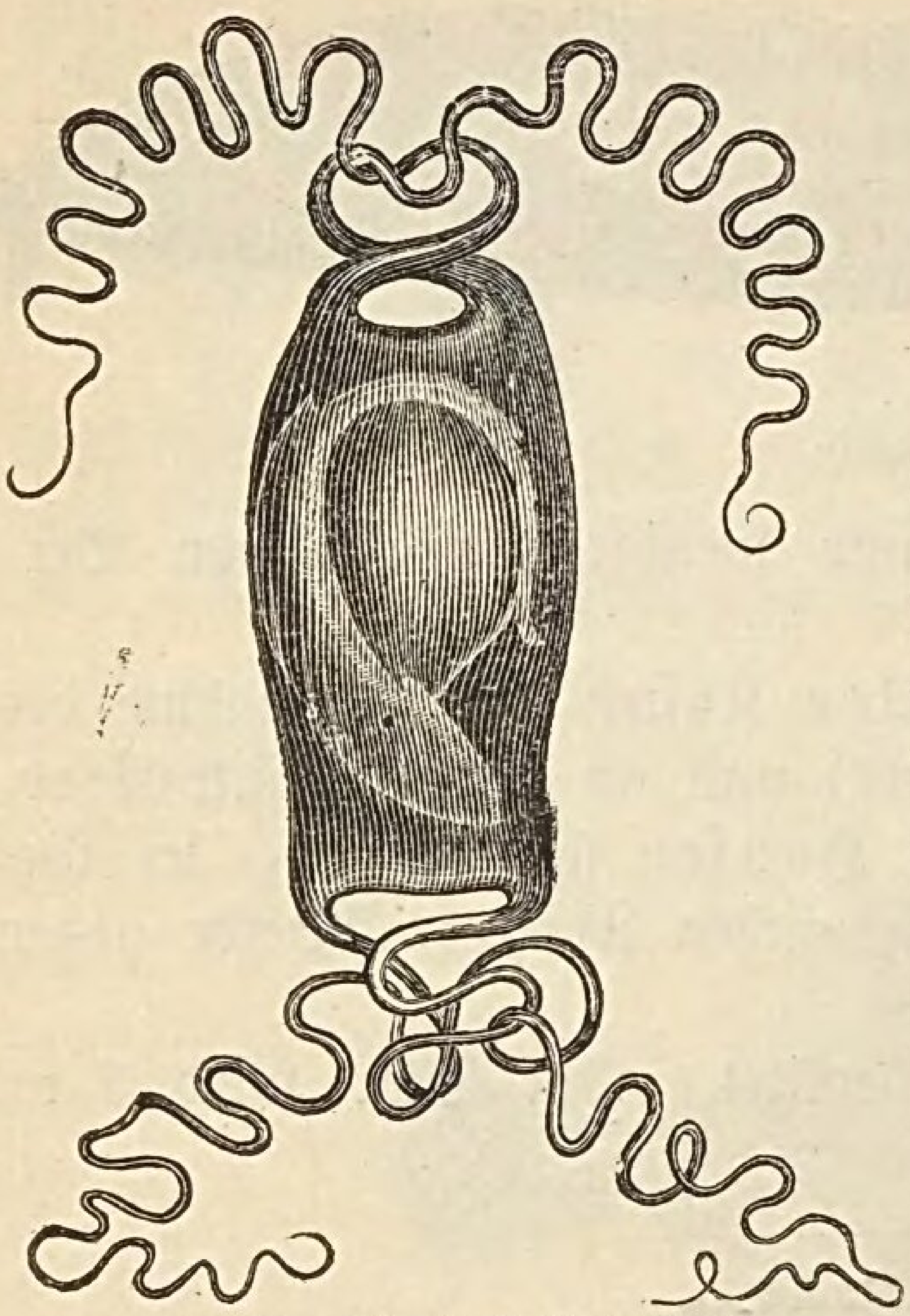


Fig. 63. Ei eines Katzenhais.

f) Einige Haifische legen große, von einer Pergamenthaut überzogene Eier und befestigen dieselben durch rankenförmige Anhängsel an Seepflanzen.

Zu der Ordnung der Quermäuler gehört auch die Familie der **Rochen.**

Der Habitus des Rochen ist durch den von oben nach unten plattgedrückten, rautenförmigen oder kreisrunden Rumpf, von dem sich der dünne Schwanz scharf absetzt, gekennzeichnet. Die Augen liegen auf der Oberseite, hinter ihnen 2 Spritzlöcher. Die quergestellte Mundöffnung befindet sich auf der Unterseite. Jederseits derselben 5 Kiemensäcke. Sie schwimmen ähnlich wie die Plattfische und sind gefräßige Raubtiere. Der Stachelroche (Raja clavata) und mehrere andere Arten kommen an den europäischen Küsten vor. Im Mittelmeer und im Atlantischen Ocean lebt der Zitterroche (Torpedo narce), der etwa $^3/_4$ m lang wird und ein durch Nerven mit dem Gehirn in Verbindung stehendes

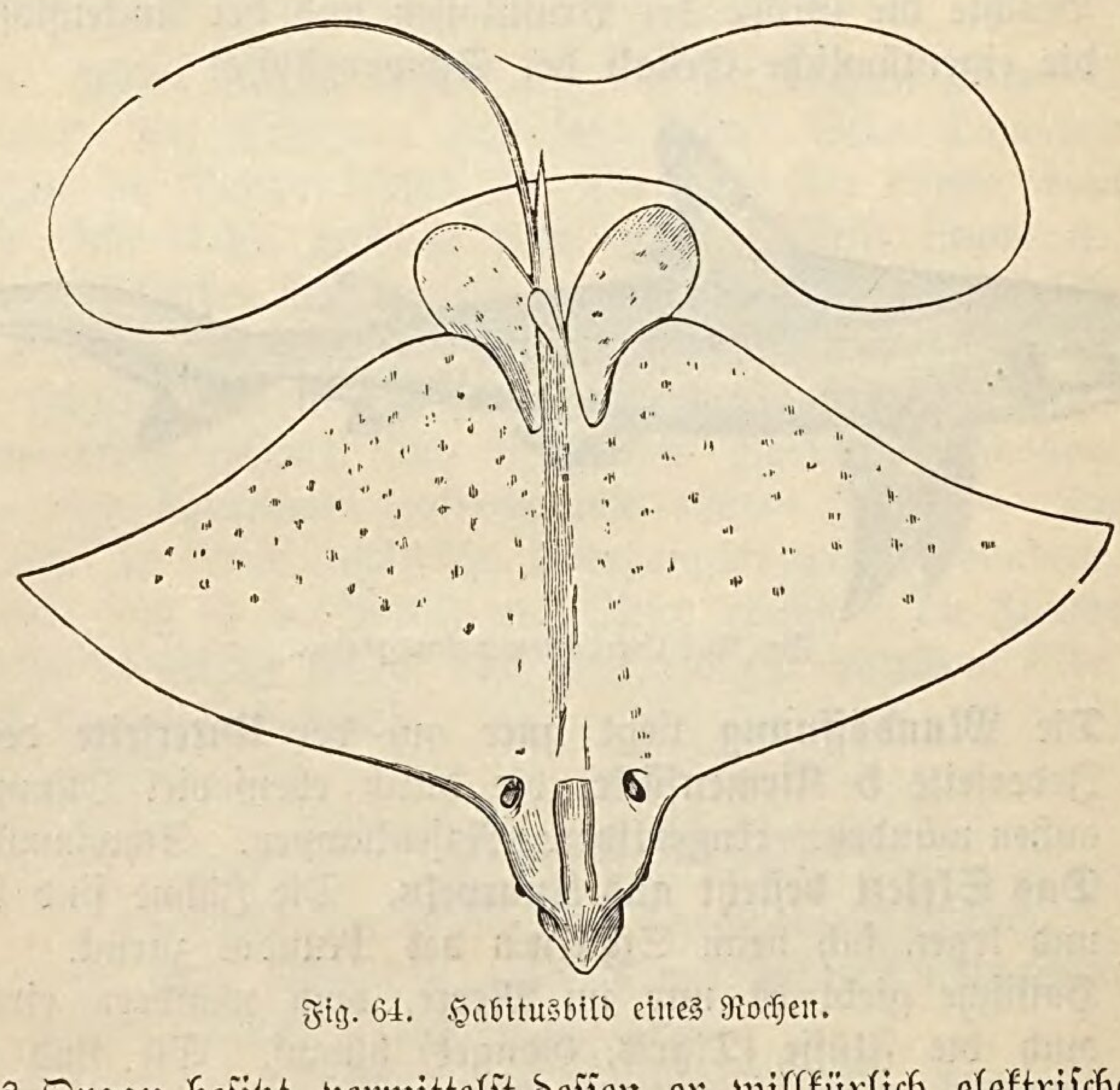


Fig. 64. Habitusbild eines Rochen.

elektrisches Organ besitzt, vermittelst dessen er willkürlich elektrische Schläge austeilen kann. In Fig. 65 ist ein Zitterroche, dem die Rückenhaut mit

den darunterliegenden Muskeln teilweis fortgenommen ist, dargestellt. Man sieht

a) das dreigeteilte Gehirn (I, II, III, IV),
b) die Nerven, die von diesem aus in das elektrische Organ führen (tr', v),
c) das elektrische Organ (o.e', o.e),
d) die 5 Kiemensäcke, an denen die 5 starken elektrischen Nervenstränge hindurchführen (br),
e) die Augen (o), Spritzlöcher (f) und Gallertröhren der Haut (t, t).

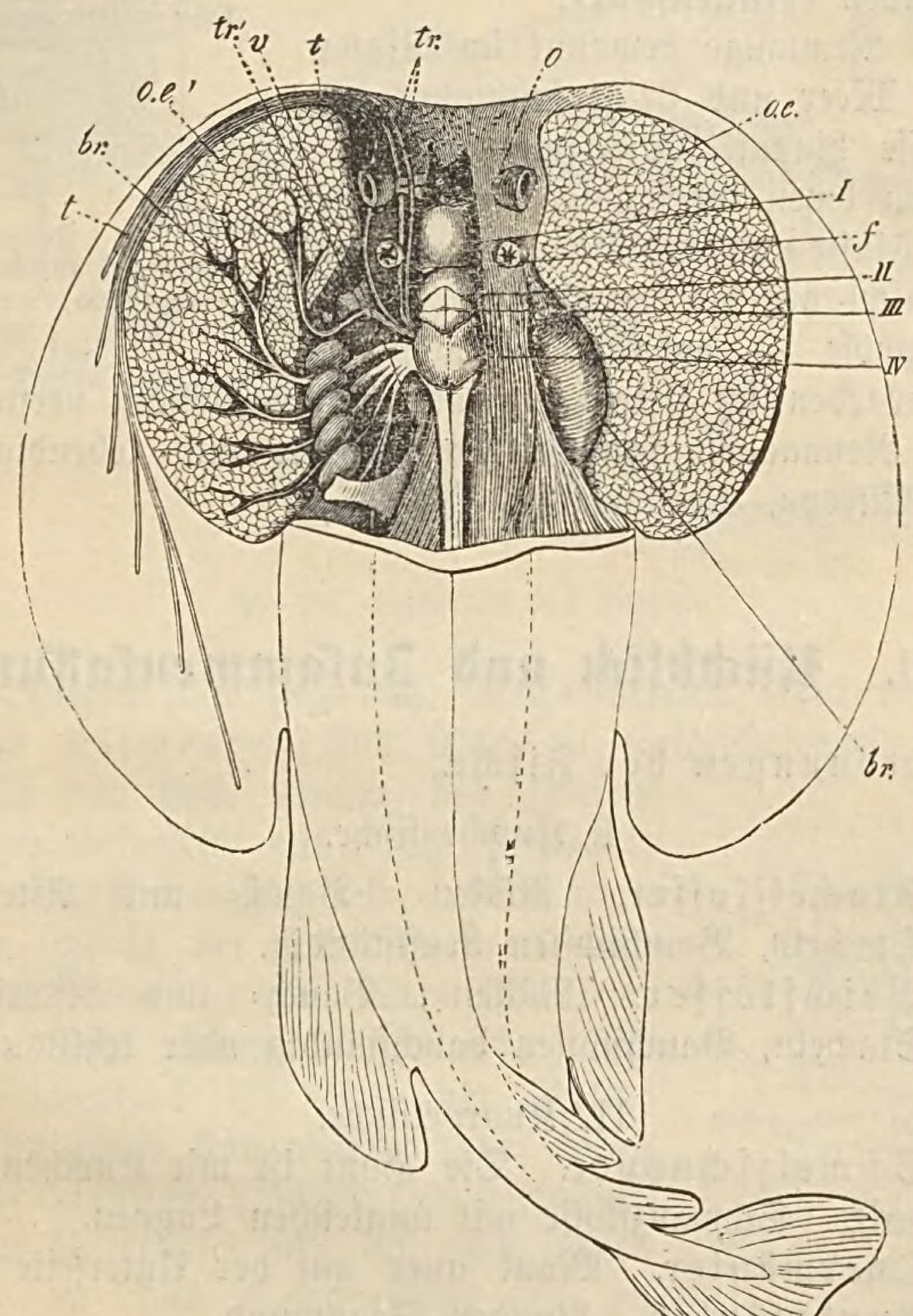


Fig. 65. Torpedo vom Rücken gesehen.

§ 88. Rundmäuler.

Beschreibung des Neunauges, Petromyzon fluviatilis.

a) Körpergestalt wurmförmig. Flossen? — **Sieben Kiemenspalten** jederseits. Fleischige Lippen vor der **kreisförmigen**, nach hinten

trichterförmig verengten Mundhöhle. Hornzähne auf den Kiefern und auf der Zunge.



Fig. 66.

b) Das Skelett besteht lediglich aus wenigen Schädelknorpeln und einem der Wirbelsäule entsprechenden Knorpelfaden (**Rückensaite**).

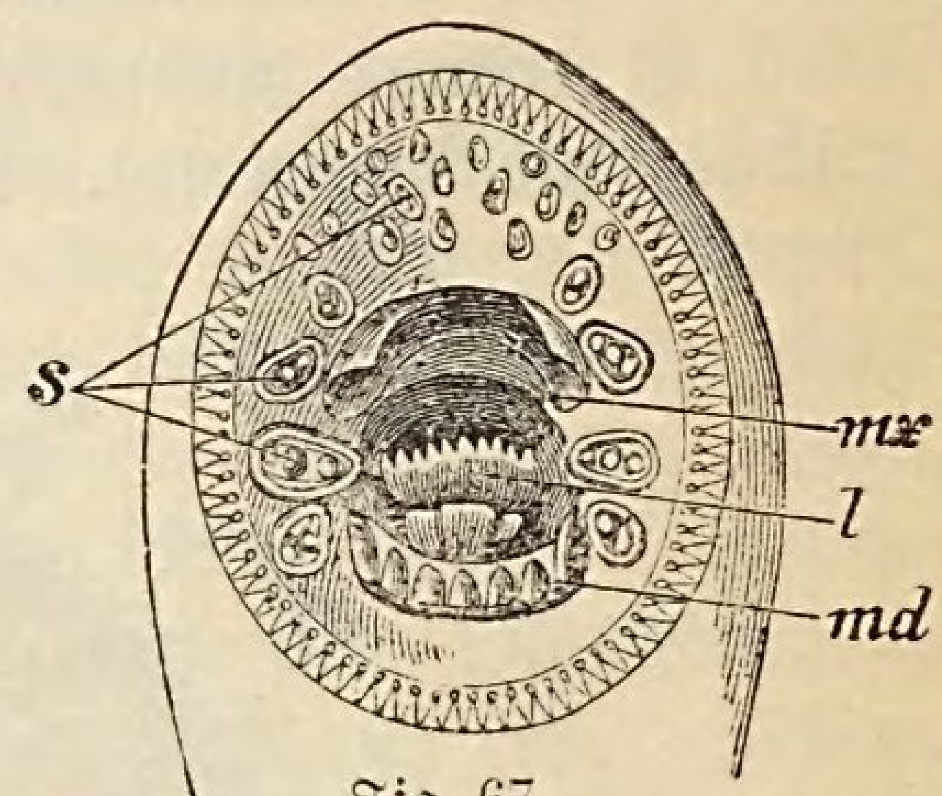


Fig. 67.
Mund des Neunauges, geöffnet. s Saugzähne, mx und md Kieferzähne, l Lippenzähne.

c) Das Neunauge bewohnt im Winter das Meer und steigt frühjahrs die Flüsse hinauf. Die jungen Neunaugen leben im sandigen Schlamme der Flüsse und sind wesentlich anders gestaltet als die erwachsenen (Metamorphose — zahnlose Mundhöhle, außerordentlich kleine, in einer Hautvertiefung versteckte Augen). Die Neunaugen **saugen** sich an tote und lebendige Fische an — Europa, Nordamerika, Japan.

§ 89. Rückblick und Zusammenfassung.

A. Die Ordnungen der Fische.

I. Knochenfische.

1. Stachelflosser. Rücken-, Bauch- und Afterflossen mit Stacheln, Bauchflossen brustständig.
2. Weichflosser. Rücken-, Bauch- und Afterflossen ohne Stacheln, Bauchflossen bauchständig oder kehlständig.

II. Knorpelfische.

3. Schmelzschupper. Die Haut ist mit Knochenschildern bedeckt. Schwanzflosse mit ungleichen Lappen.
4. Quermäuler. Maul quer auf der Unterseite des Kopfes.
5. Rundmäuler. Runder Saugmund.

B. a) Nackte Haut der Neunaugen, des Zitterrochens und des Welses; sonst allgemein Schuppen oder Hautverknöcherungen.

α. Die Schuppen entwickeln sich ebenso wie die Haare der Säugetiere und die Federn der Vögel in Taschen der Haut. Rundschuppen und Kammschuppen. Schmelzschuppen sind hart und knöchern und von einer Schmelzschicht überzogen. Die Schuppen wachsen wie Haare und Klauen.

β. Die Placoidschuppen der Haie sind Hautverknöcherungen.

Die Seitenlinien sind Kanäle in der Oberhaut, welche Schleim absondern und von zahlreichen Nerven durchzogen sind.

b) Knochengerüst: *Rückensaite* der Neunaugen ohne Wirbel und Rippen. *Knorpelige* Wirbelkörper der Haie und Rochen. Ungeteilte Schädelkapsel der Knorpelfische. — Wo paarige Flossen vorhanden sind, entsprechen sie den Gliedmaßen der höheren Wirbeltiere. Die unpaarigen Flossen sind Hautsäume, welche durch Flossenstrahlen gestützt werden. — Die *Knochenfische haben ein vollständiges Knochengerüst.*

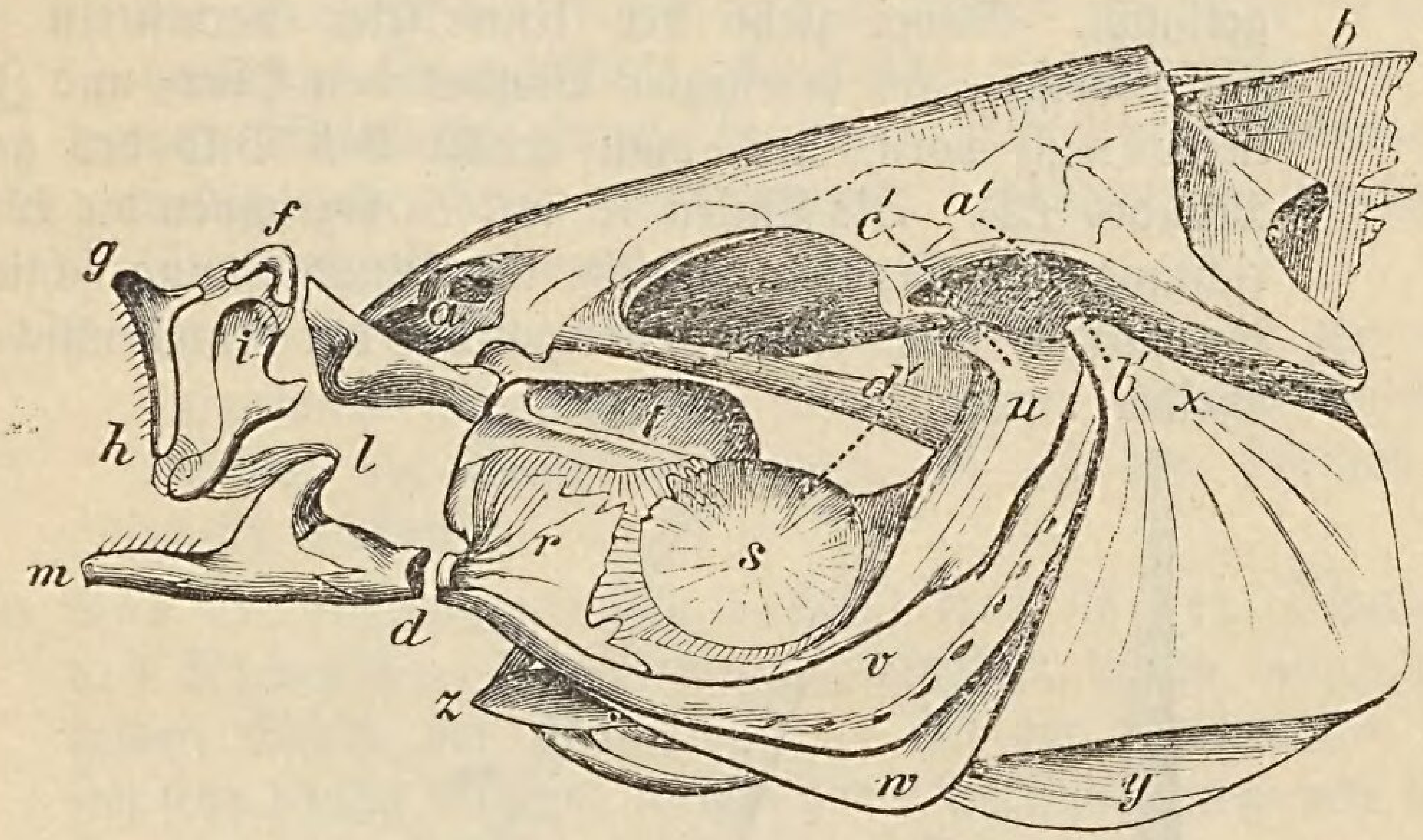


Fig. 68. Kopfskelett vom Karpfen.

α. Kopfskelett (vgl. Fig. 69): *Schädelteil, Kiefer-Gaumenteil* und *Kiementeil* sind leicht zu unterscheiden. Am *Schädel* fällt der hohe Kamm des Hinterhauptsbeines (*b*) auf. Die Hirnhöhle ist verhältnismäßig klein. Nach vorn hin schließt der Schädelteil mit dem Nasenbeine (*a*) ab. Der Oberkiefer (*i*), der Zwischenkiefer (*g*), das Zwischenstück (*f*) und der Unterkiefer (*md*) sind untereinander durch sehr elastische Bänder (*hl*) verknüpft. Der Unterkiefer setzt sich nach hinten zu an das Quadratbein (*r*), an welches auch einwärts das innere (*t*) und äußere (*s*) Flügelbein lehnt. Die Verbindung dieser Teile mit dem Schädel geschieht durch das Kieferzungenbein (*u*), welches auf der Innenseite die Bogen des Zungenbeines (*z*) trägt. — Der Kiementeil des Kopfskeletts besteht aus den Kiemendeckelplatten: Haupt-

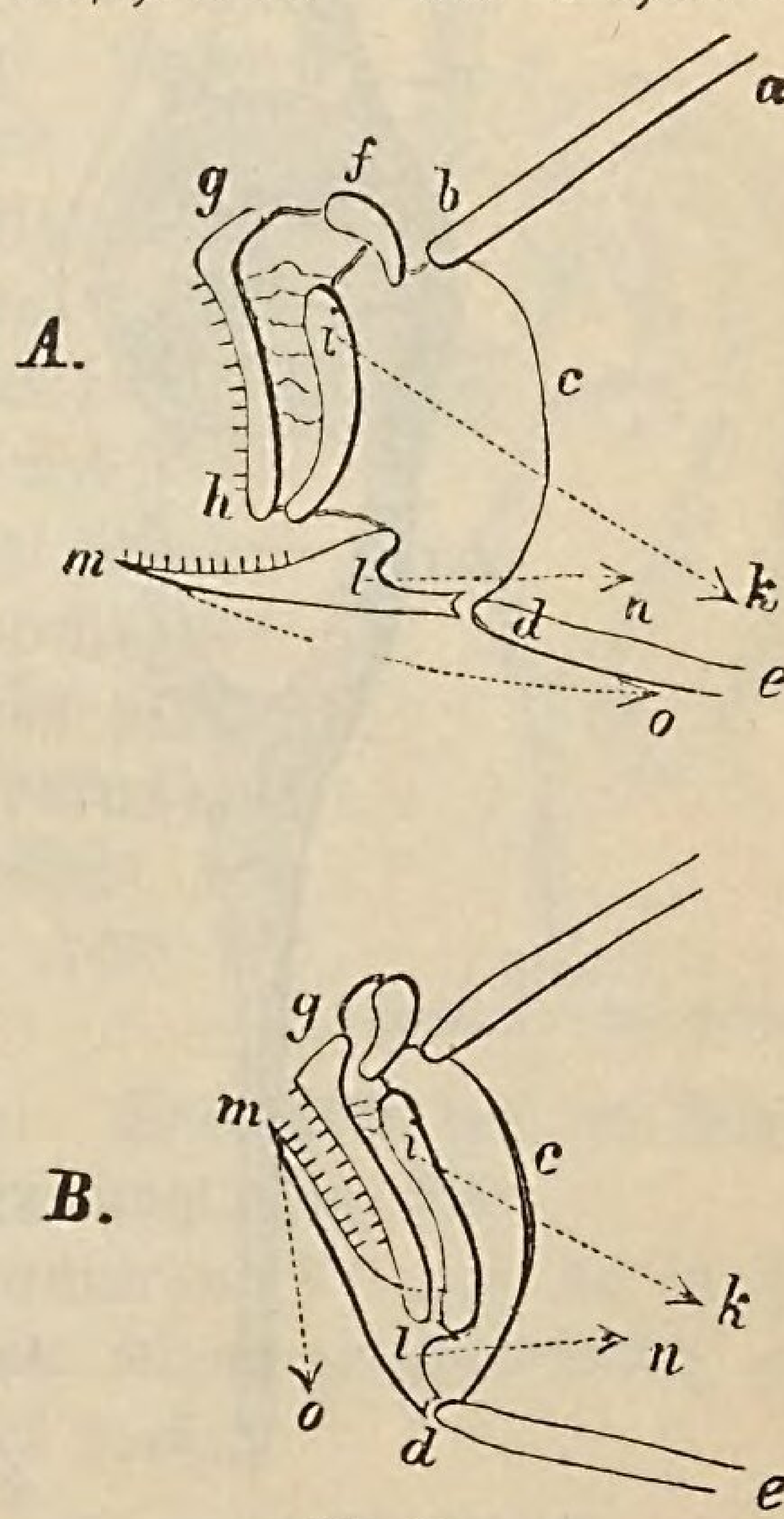


Fig. 69.

deckel (*x*), unterer Deckel (*y*), Zwischendeckel (*w*) und Vorderdeckel (*v*). — In der Richtung der punktierten Linien *a'b* und *c'u* verlaufen die Muskeln, welche das Heben der Kiemendeckel besorgen. Die Linie *d's* bezeichnet die Lage eines Kiefermuskels.

Das Öffnen und Schließen des Mundes soll Fig. 69 (v. Seite) erläutern. Man betrachte zuerst den geschlossenen Mund (*B*). Wenn in der Richtung *mo* ein Muskelzug wirkt, so wird der Unterkiefer *mld* wie die Klinge eines Taschenmessers nach unten geklappt. Dabei zieht der Unterkiefer vermittelst des am Hakenfortsatze (*e*) befestigten Bandes den Ober- und Zwischenkiefer nach vorn, und man erhält das Bild des geöffneten Mundes (*A*). Die Linien *ik* und *ln* bezeichnen die Wirkungsrichtung der Muskeln, welche die Mundöffnung schließen.

β. Rumpfskelett. Am Schwanzwirbel der Knochenfische unterscheidet man:

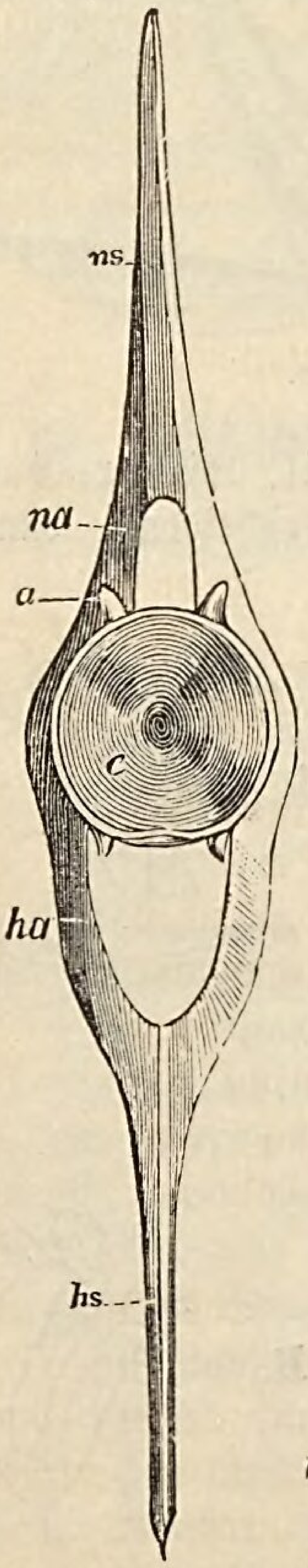


Fig. 70. Wirbel von vorn.

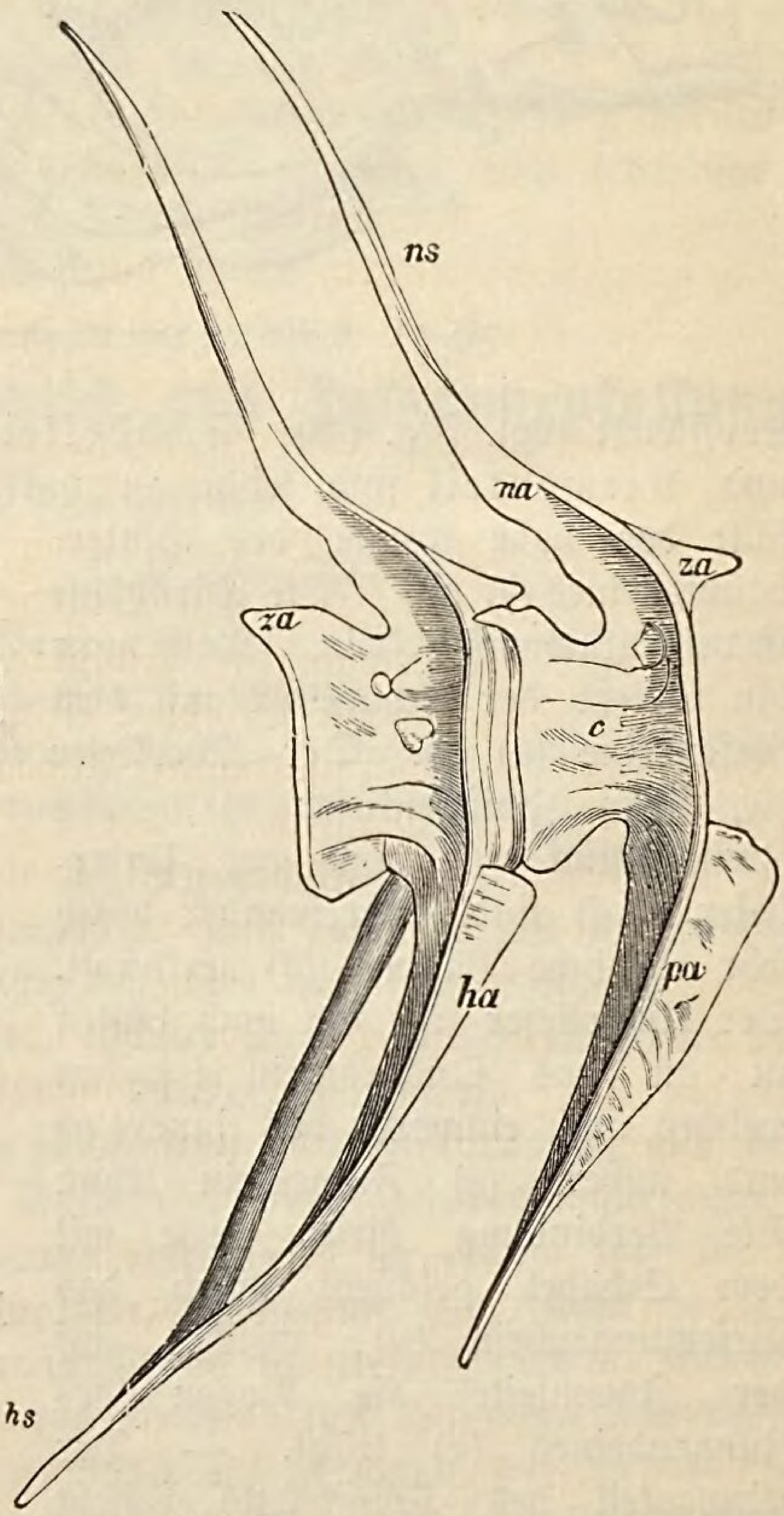


Fig. 71. Wirbel von der Seite.

1. den Wirbelkörper (*c*) mit konkaven Flächen,
2. den oberen Bogen (*na*), der das Rückenmark umschließt,
3. den oberen Dornfortsatz (*ns*),
4. den unteren Bogen (*ha*), welcher das große Rücken-Blutgefäß umgiebt,
5. den unteren Dornfortsatz (*hs*),
6. die Gelenkfortsätze (*za*).

Der untere Bogen der Brustwirbel ist nicht geschlossen. Seine beiden Äste tragen die Rippen. — 2 Halswirbel. — Gegen die Spitzen der Dornfortsätze lehnen die Flossenhalter, dreieckige Knochenstücke, in welche die Strahlen der Rücken- und Afterflosse eingelenkt sind. Die letzten Schwanzwirbel haben sehr breite Dornfortsätze, welche die Strahlen der Schwanzflosse tragen.

γ. Gliedmaßenskelett: Der Schultergürtel ist am Schädel aufgehängt und trägt die Brustflossen. Der Beckengürtel, an welchem die Bauchflossen sitzen, ist mit dem übrigen Skelett nicht verbunden.

c) Das Bewegungsorgan des Fisches ist der Schwanzteil des Rumpfes. Die Bewegungsmuskeln liegen langgestreckt zu beiden Seiten der Wirbelsäule. — In der Muskulatur befinden sich sehr häufig Gräten, welche durch Verknöcherung von sehnigem Gewebe entstanden sind und in keinem Zusammenhange mit dem Skelette stehen: Fleischgräten.

d) Die Augen haben keine Lider (Hai mit Nickhaut und Augenlid). Manche Tiefseefische haben keine Augen. Bezahnte Zunge. Nasenhöhlen geschlossen. Elektrische Organe.

e) Saugmund der Neunaugen. Schlundzähne der Karpfen. Magen mit Blindsack (Fig. 72 *B*), Darm mit blinddarmförmigen Anhängen (*P*) in der Nähe des Magens. — Die Schwimmblase, welche vielen Fischen fehlt, liegt zwischen Darm und Wirbelsäule. Aufgabe der Schwimmblase. Holt man Fische, welche in sehr großen Tiefen leben, an die Oberfläche herauf, so dehnt sich die in der Schwimmblase eingeschlossene Luft oft so stark aus, daß der Fisch platzt.

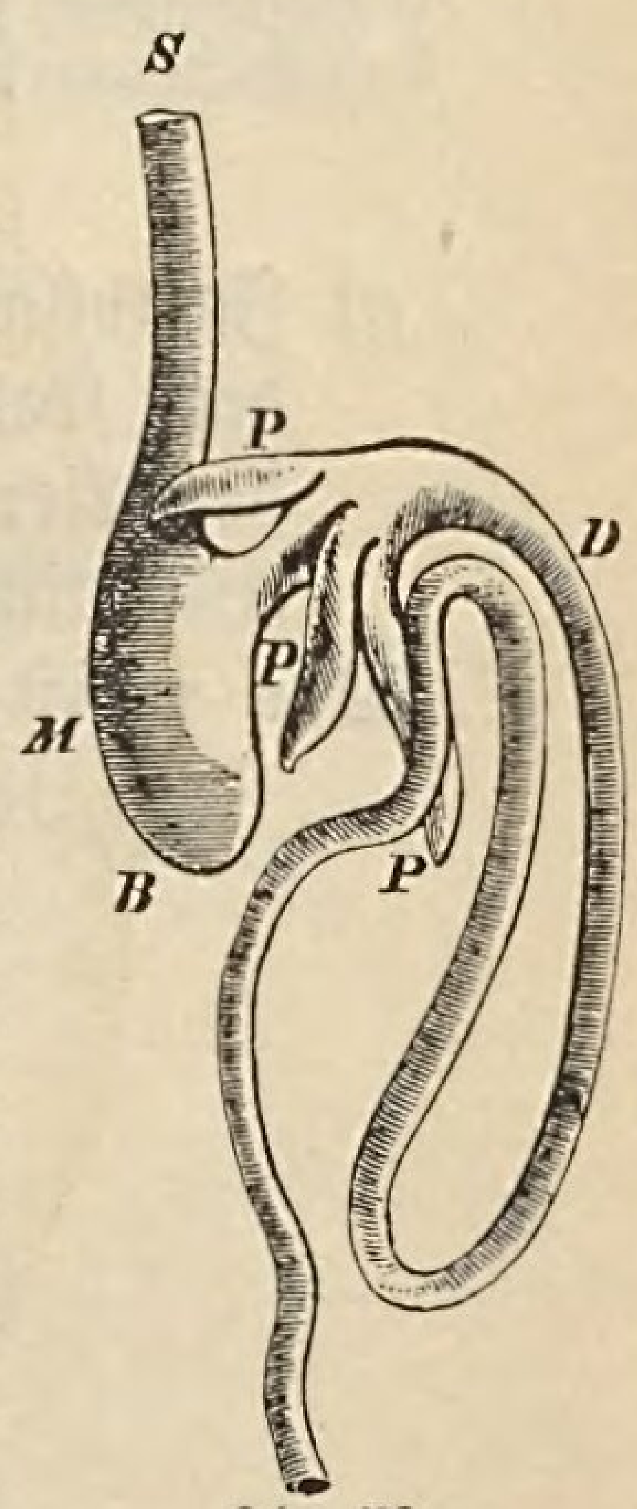


Fig. 72.
Darmkanal des Fisches.

f) Die Fische atmen durch Kiemen. Das Blut hat im Adersysteme der Fische folgenden **Kreislauf** (vgl. Fig. 73):

1. Venöses Blut tritt in die Vorkammer (V), von da in die Herzkammer (Ka), die es durch einen zwiebelähnlich gestalteten Schlauch in die Kiemen preßt.

2. Innerhalb der Kiemen verzweigt sich die das Blut bringende Ader in eine sehr große Zahl haarfeiner Röhrchen, die außerordentlich dünne Wände haben, so daß die giftige Kohlensäure austreten und dafür Sauerstoff eintreten kann.
3. Das in den Kiemen hellrot gewordene Blut gelangt nun in eine große Ader, die sich in viele Zweige verästelt. Nach allen Körperteilen und Eingeweiden führen die Aderäste hin und lösen sich endlich in das Netz der Kapillaren auf. Durch die Wandung der Kapillaren tritt der vom Blute mitgeführte Vorrat von Nährsaft und Sauerstoff, soweit die betreffende Körperstelle dessen bedürftig ist, aus, und an seine Stelle werden die im Körper nicht ferner brauchbaren und als schädlich ausgeschiedenen Stoffe aufgenommen.

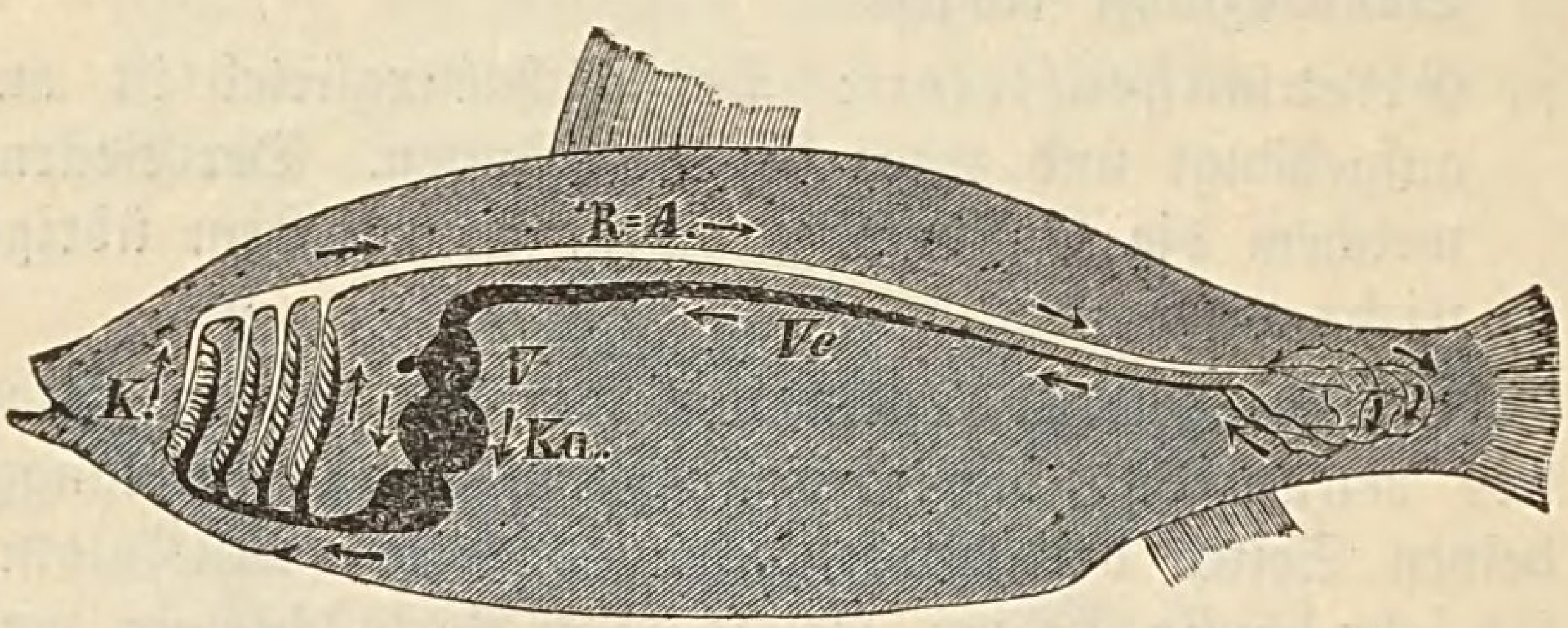


Fig. 73. Schema des Blutkreislaufes beim Fische.
V Vorkammer, Ka Kammer des Herzens, K Kiemen, R-A Rücken-Arterie, Ve Vene.
Das Kapillarnetz ist im Schwanzteile angedeutet. Die Pfeile bezeichnen die Richtung des Blutstromes.

g) Fortpflanzung durch Eier (Rogen). Eier des Störs und des Katzenhais. Wanderungen zur Laichzeit. Große Zahl der Eier (Forelle 500 bis 1000, Hering 300000, Hecht 10000). Künstliche Fischzucht.

C. Die meisten Fische sind Meeresbewohner.

§ 90. Übersicht der Wirbeltiere.

I. Klasse. Säugetiere.

1. Ordnung: Affen.
2. = Halbaffen.
3. = Fledermäuse.
4. = Raubtiere.
5. = Flossenfüßer.
6. = Insektenfresser.
7. = Nagetiere.
8. = Rüsseltiere.
9. = Paarzeher.
10. = Unpaarzeher.
11. = Fischsäugetiere.
12. = Zahnarme.
13. = Beuteltiere.
14. = Schnabeltiere.

II. Klasse. Vögel.

1. Ordnung: Papageien.
2. = Kuckucksvögel.
3. = Spechte.
4. = Mauerschwalben.
5. = Sperlingsvögel.
6. = Raubvögel.
7. Ordnung: Tauben.
8. = Hühner.
9. = Kurzflügler.
10. = Laufvögel.
11. = Schreitvögel.
12. = Entenvögel.
13. = Ruderfüßer.
14. = Langflügler.
15. = Taucher.

III. Klasse. Reptilien.

1. Ordnung: Schildkröten.
2. = Krokodile.
3. = Eidechsen.
4. = Schlangen.

IV. Klasse. Amphibien.

1. Ordnung: Schwanzlose.
2. = Geschwänzte.
3. = Fischmolche.

V. Klasse. Fische.

1. Ordnung:	Stachelflosser	Knochenfische.
2. =	Weichflosser	
3. =	Schmelzschupper	Knorpelfische.
4. =	Quermäuler	
5. =	Rundmäuler	

Namensverzeichnis.

Anhaltische Buchdruckerei Gutenberg, e. G. m. b. H., Dessau.

u. s. w. Zupfe Kelchblätter, Blumen- und Staubblätter ab! — Dazu treten aber auch ausgeführte Lehrmitteilungen, so daß das Ganze den Eindruck einer auf das Wichtigste zusammengedrängten Lehrstunde macht. Daß auch auf diese Weise das oben geforderte Bild des Lehrverfahrens ebenso wie durch die Fragen abgespiegelt wird, bedarf keines weiteren Beweises."

Centralorgan f. d. Interessen des Realschulwesens 1893. 8. — „Eins der Dutzend Bücher, die immer und immer auf den Markt geworfen werden und bei deren Zusammenstellung die Schere eine Hauptrolle spielt, ist das vorliegende nicht. Der Verfasser hat sich die Arbeit nicht leicht gemacht, sondern nur Durchdachtes und Durchgearbeitetes niedergeschrieben. Man sieht Seite für Seite, wie er sich in die Sache vertieft hat und seine ganze Person für dieselbe einstellt. Jeder Lehrer der dasselbe thut, wird den Erfolg für sich haben und den Leitfaden benutzen können. — Die Herren Fachgenossen mögen sich das Buch ansehen, es verdient gelesen zu werden."

Zeitschrift für Realschulen 1893. 3/4.: „Ein interessantes und eigenartiges Buch. Der sehr anregend geschriebene Text — anregend insbesondere zu sehr eingehenden Beobachtungen an der Pflanze — wird durch vortreffliche Abbildungen unterstützt, und zwar sind diese nicht von der Art, wie man sie zu seiner stillen Erheiterung in allen Lehrbüchern wiederzufinden pflegt. Sie tragen wie die methodisch ganz vortreffliche Auswahl und Behandlung des Lehrstoffes das Gepräge der Eigenart im guten Sinne. Ich möchte hierdurch die Aufmerksamkeit der Herren Fachgenossen an den Realgymnasien auf das Büchlein lenken."

Pädagogisches Archiv 1894. 3: „Zu loben ist zunächst die große Reichhaltigkeit des Inhalts nach jeder Seite, die dem Lehrer auch auf der obersten Stufe noch eine Auswahl ermöglicht, ja sogar aufnötigt. In der Morphologie ist anzuerkennen, daß der Verfasser auch den schwierigeren Abschnitten nicht aus dem Weg gegangen ist. Die Darstellung ist gut, auch ist sehr zu loben, daß bei den Einzelbeschreibungen überall auch die Biologie berücksichtigt ist. Ebenso ist die Auswahl der ausgewählten Kryptogamen sehr gut. Anzuerkennen ist, daß die Pflanzengeographie sich nicht auf die sonst übliche trockene Aufzählung der Florengebiete beschränkt. Die sehr reichlich beigegebenen Abbildungen sind im ganzen recht gut. Wenn der Inhalt dieses Leitfadens das Ziel des Unterrichts an Mittelschulen darstellen soll, so scheint mir dasselbe reichlich hochgesteckt zu sein. Sollte sich derselbe aber als Sporn zu erhöhter Thätigkeit beweisen, so soll das Buch doppelt warm empfohlen sein."

Zeitschrift für lateinlose höhere Schulen 1892. Oktober: „Bei diesem trefflichen, warm zu empfehlenden Buche geht der Verfasser von der richtigen Ansicht aus, daß die erste und grundlegende Aufgabe des naturgeschichtlichen Unterrichts in der Anweisung zur Beobachtung der Naturkörper und ihrer Wandlungen besteht. Auf der Basis der Beobachtungen hat sich alles übrige, was dieser Unterricht leisten soll, aufzubauen, und somit ist es klar, daß man günstige Gesamterfolge nur von einem Unterricht erwarten kann, der auf jeder Stufe die Schüler veranlaßt, zunächst die Dinge und Vorgänge, wie sie sich unseren Sinnen darbieten, sicher und vollständig aufzufassen. Deshalb muß in der Botanik, wenn es irgend möglich ist, die lebende Pflanze oder ein frischer Teil derselben, in der Zoologie das Tierpräparat (oder das lebende Tier) zur unmittelbaren Anschauung gebracht werden. Bei der scharfen Betonung dieser didaktischen Grundsätze, welche die besten Methodiker mit dem Verfasser teilen, wundert es uns nicht mehr, wenn wir in dem botanischen Heft für die Unterstufe nur zwei Abbildungen — das Blütendiagramm der Tulpe und die schematische Zeichnung eines Blütenwickels — vorfinden. — Von der großen Mehrzahl naturgeschichtlicher Lernbücher unterscheidet sich das vorliegende vorteilhaft dadurch, daß es den Schülern keine fertige Beschreibung vorlegt; der Verfasser wünscht vielmehr, daß diese ebenso wie die Beobachtung des Schülers eigenstes Werk sei. — Bei der Auswahl und Darbringung des Stoffes ist der Verfasser mit methodischem Geschick verfahren; er legte das Hauptgewicht nicht sowohl auf einen großen Umfang des Materiales als auf dessen didaktische Durcharbeitung. Und somit haben wir in Ströses Leitfaden eins der besten methodischen Schulbücher, welches wohl verdient, in der Hand vieler Schüler zu sein."

Pädagogische Warte I. 5.: „Wenn der Plan, den der Verfasser seinem Werke zu Grunde gelegt hat, in gleichem Maße wie seine geschickte Ausführung unsers vollsten Beifalls gewiß sein kann, so ist damit das Lob, das wir der fleißigen, mühevollen Arbeit zollen, noch nicht erschöpft. Als besonders praktisch möchten wir die „Rückblicke und Zusammenfassungen" überschriebenen Abschnitte hervorheben, weil sie das Wesentliche der vorangegangenen Betrachtungen heraus schälen, die Bemerkungen nach gesunden Grundsätzen ordnen und ein Vergleichsmaterial bieten, das, geschickt ausgenutzt, der Förderung des Schülers nur dienlich sein kann. Die Abbildungen sind recht gut, viele — und zwar die besten — sind der geschickten Hand des Verfassers zu danken, so Hund, Pferd, Rind, Wal, sämtlich mit eingezeichnetem Skelett, ein Längsschnitt durch den menschlichen Kehlkopf, ein Schnitt durch den Kopf des Menschen u. v. a. Nach unserm Ermessen hat Ströse seine Absichten erreicht: ein Lehrbuch und nicht ein Lernbuch zu schreiben. Mit Recht betont er in seinem besonders erschienenen Begleitwort, daß die Schärfung der Beobachtung der erste Zweck jedes naturkundlichen Unterrichts ist, daß alles Wissen über Naturdinge, das auf anderem Wege als durch Anschauung gewonnen ist, keinen Wert besitzt. Sein Buch will diesem Grundsatz zu seinem Rechte verhelfen, und wir glauben, daß dies erreichbar ist, wenn der Gebrauch des Leitfadens von kundigen und verständigen Fachgenossen geleitet wird. Zum Schluß können wir nicht umhin, dem Verleger für die musterhafte Ausstattung des Werkchens, die bei der billigen Preisstellung um so mehr hervorgehoben zu werden verdient, unsere Anerkennung auszusprechen."

Zeitschrift für das Realschulwesen XVII. 4.: „Wir haben hier ein mit außerordentlichem Fleiß und vielem Geschick bearbeitetes Lehrmittel vor uns, das jedem Fachlehrer vielfach Anregung bieten wird. Treffliche Grundsätze entwickelt der Verfasser im Vorworte. — Die Methode ist ganz eigentümlich, aber recht anmutend und wird bei voller Hingebung des Lehrenden gewiß guten Erfolg bringen."

Schulfreund 1892 I.: „Diese Hefte beweisen die praktische Tüchtigkeit des Verfassers in Stoffwahl und Stoffbehandlung. Die dem Texte beigegebenen Abbildungen sind durchweg richtig und zweckmäßig und erhöhen die Brauchbarkeit ganz bedeutend."

Pädagogische Rundschau VII. 4.: „Ein Meisterwerk präziser und korrekter Darstellung. Es setzt voraus, daß bei dem Unterrichte wirkliche Objekte zur Verfügung stehen, stellt in jeder Ordnung ein hervorragendes Individuum an die Spitze, führt in Form immer die Beobachtungsgabe schärfender Analyse die Behandlung desselben durch und schließt dann die Behandlung der Ordnung, resp. Klasse an, die Ordnung wird mit der Aufzählung und Einteilung der Spezies begonnen, woran sich dann charakterisierende Erläuterungen anschließen. Das Werk ist wissenschaftlich auf der Höhe der Zeit, besonders gut ist die Behandlung des menschlichen Körpers vorgeführt. Das Werk verdient in allen Teilen wegen der geistvollen Anordnung des Stoffes von jedem Lehrer der Naturgeschichte gewürdigt zu werden. Es sei der Lehrerwelt aufs beste empfohlen."

Praxis der Erziehungsschule VI. 5.: „Die Ströseschen Leitfäden stehen sowohl in pädagogischer als auch in wissenschaftlicher Beziehung auf der Höhe der Zeit. Sie zeichnen sich aus durch eine knappe, klare Ausdrucksweise, gute Stoffauswahl und zweckmäßig ausgewählte, instruktive Abbildungen, die zumeist vom Verfasser selbst entworfen sind. — Die Vorzüge beruhen in der Kürze und Präzision des Ausdruckes, in dem Hervorheben des Wichtigen und Weglassen des Nebensächlichen, sowie darin, daß ein nach diesen Heften erteilter Unterricht sich infolge des Hereinziehens des biologischen Moments interessant und abwechselungsreich gestalten muß. Sämtliche hier besprochenen Hefte sind durchaus empfehlenswert."

Preußische Lehrerzeitung 1892, 2 und 1893, 6: „Der Lehrstoff ist in diesen Heften sehr klar und übersichtlich dargestellt und die beigegebenen Abbildungen sind instruktiv. Das Werk ist für die Hand der Schüler höherer Lehranstalten bestimmt und kann bestens empfohlen werden. — Ein vortrefflich bearbeitetes und sehr gut ausgestattetes Werk. Für die auf dem Titel genannten Lehranstalten sehr empfehlenswert!"

Anhaltische Buchdruckerei Gutenberg, e. G. m. b. H., Dessau.